

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет»

Факультет физики и информационно-коммуникационных технологий



Утверждаю:

Проректор по учебной
работе

/Ярычев Н.У./

(подпись)

09 2018 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Нормативный срок освоения ОПОП	4 года (5 лет)
Количество з.е. в соответствии с ФГОС ВО	240 зачетных единиц

Грозный, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	3
1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».....	3
1.2. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки.....	3
1.2.1. Цель (миссия) ОПОП	3
1.2.2. Срок освоения ОПОП ВО.....	4
1.2.3. Трудоемкость ОПОП ВО	4
1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО.....	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	4
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	4
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.....	5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.....	5
3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения ОПОП ВО	5
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО	6
4.1. Календарный учебный график.....	6
4.2. Учебный план.....	6
4.3. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин	7
4.4. Программы практик	7
4.4.1. Программа учебной и производственной практики	9
4.4.2. Программа научно-исследовательской работы	7
4.4.3 Программа преддипломной практики.....	9
5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО	9
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально- личностных компетенций выпускников	9
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО	10
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
7.2. Государственная итоговая аттестация	10
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	11
Приложение 1. Матрица формирования компетенций	12
Приложение 2. Календарный учебный график	13
Приложение 3. Учебный план	19
Приложение 4. Аннотация рабочих программ учебных дисциплин и практик	20

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» (далее – Университет) по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и профилю подготовки «Физика конденсированного состояния» представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки (специальности) высшего образования (ФГОС ВО (ВПО)), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки (специальности) и профилю (специализации, магистерской программы) и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика»

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 03.03.02. Физика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

1.2. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки

Концепция реализации ОПОП основана на компетентностном подходе к ожидаемым результатам высшего образования и содержит следующие идеи:

- направленность ее на многоуровневую систему образования;
- практико-ориентированное обучение, позволяющее сочетать фундаментальные знания с практическими навыками по направлению подготовки;
- переход к использованию балльно-рейтинговой системы для оценки уровня компетенций;
- формирование готовности выпускников вуза к активной профессиональной и социальной деятельности.

1.2.1. Цель (миссия) ОПОП

ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

В области воспитания целью ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности, повышения общей культуры.

В области обучения целью ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» является следующее:

- развитие у студентов способности к познавательной деятельности;
- подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, позволяющих им быть востребованными на рынке труда, способствующих их социальной мобильности и обеспечивающих возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для их адаптации и успешной профессиональной деятельности.

Цели ОПОП ВО согласуются с ФГОС ВО по направлению 03.03.02 «Физика», миссией ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» и соответствующими запросами потенциальных потребителей программы.

1.2.2. Срок освоения ОПОП

Срок освоения ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02. «Физика» (квалификация (степень) «бакалавр») составляет 4 года для очного отделения и 5 лет для очно-заочного.

1.2.3. Трудоемкость ОПОП

Трудоемкость освоения студентом данной ОПОП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды контактной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП ВО.

1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, а также пройти вступительные испытания в форме, определяемой Правилами приема в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

2. Характеристика профессиональной деятельности.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки областью профессиональной деятельности бакалавра с профилем подготовки «Физика конденсированного состояния» является научно-исследовательская работа в НИИ, образовательных учреждениях и организациях естественнонаучной направленности.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» являются: физические системы различного масштаба и уровней организации; процессы их функционирования; физические, инженерно-физические, физико-медицинские и природоохранные технологии; физическая экспертиза и мониторинг.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;

педагогическая и просветительская.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

освоение методов научных исследований;

освоение теорий и моделей;

участие в проведении физических исследований по заданной тематике;

участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;

работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;

педагогическая и просветительская деятельность:

подготовка и проведение учебных занятий в общеобразовательных организациях;

экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВО

Результаты освоения ОПОП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП бакалавриата выпускник должен обладать **следующими общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

Выпускник должен обладать **следующими профессиональными компетенциями (ПК):**

научно-исследовательская деятельность:

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

педагогическая и просветительская деятельность:

способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», ОПОП ВО регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик, оценочными средствами, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график представлен в Приложении 2. В нем указывается последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практику, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

4.2. Учебный план

Учебный план подготовки бакалавра представлен в Приложении 3. В нем отображена последовательность освоения дисциплин и практики ОПОП ВО, обеспечивающая формирование необходимых компетенций. Указывается общая трудоемкость циклов, дисциплин, практики в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкости в часах.

В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». В вариативных

частях учебных циклов приведены перечень и последовательность дисциплин, утвержденных ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» с учетом рекомендаций соответствующей примерной ОПОП ВО.

Учебный план содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по всем трем учебным циклам ОПОП.

Объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении Основной образовательной программы не превышает 32 академических часа. Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся – не более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы.

Занятия лекционного типа составляют не более 40 % аудиторных занятий.

4.3. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

Аннотации рабочих программ учебных дисциплин представлены в приложении 4.

4.4. Программы практик

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» раздел «Практики» при реализации ОПОП ВО является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Составной частью производственной практики может являться научно-исследовательская работа обучающихся.

4.4.1. Программа учебной и производственной практики

При реализации данной ОПОП ВО вузом предусмотрена практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная) и практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика).

Учебная и производственная практики проводятся на кафедрах и в лабораториях факультета физики и информационно-коммуникационных технологий, а также в подразделениях базовых научных и научно-производственных организаций.

Практика может проводиться также на договорных началах в других государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих образовательную, научно-исследовательскую или научно-производственную деятельность в области физики.

Все подразделения, где обучающиеся проходят учебную/производственную практику, обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Учебная практика проводится в 4 семестре на очном отделении и 6 семестре очно-заочном отделении (объем 3 з.е.). Производственная практика реализуется в 7-м семестре на очном и 9 семестре очно-заочном (объем 6 з.е.).

Аннотации программ учебной и производственной практик прилагаются (Приложение 4).

4.4.2. Программа научно-исследовательской работы

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом данной ОПОП ВО и направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

В данной ОПОП ВО научно-исследовательская работа выполняется обучающимися очного отделения в 6-м семестре и очно-заочном отделении в 8 семестре (объем 3 з.е.).

При выполнении НИР для каждого обучающегося утверждается научный руководитель, составляется индивидуальная программа, в которой формулируется цель исследований, указываются виды и этапы научно-исследовательской работы, например:

изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, дости-

жений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования;
участие в проведении научного исследования или выполнении технической разработки;
составление отчета;
выступление с докладами на учебно-научном семинаре.

Основными формами планирования и промежуточного контроля выполнения научно-исследовательской работы обучающихся являются обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках учебно-научного семинара.

4.4.3. Программа преддипломной практики

Целями преддипломной практики по направлению 03.03.02 «Физика» являются приобретение студентами практических навыков в составе производственных подразделений под руководством высококвалифицированных специалистов по согласованию с руководителем практики от кафедры. Преддипломная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи преддипломной практики:

- выявить и развить исследовательские навыки, необходимые для подготовки будущих профессионалов по направлению 03.03.02 «Физика»;
- дать студентам необходимую базу умений и навыков для их практического применения в профессиональной деятельности;

Особенность практики состоит в том, что ее прохождение требует от студентов прочных теоретических знаний усвоенных, прежде всего, в результате изучения специальных дисциплин профессионального цикла. Преддипломная практика проводится в 8 семестре на очном и 10 семестре очно-заочного отделения. Форма проведения практики – стационарная. Для прохождения преддипломной практики студенты, как правило, направляются в производственные, научно-исследовательские или тематические подразделения организаций и учреждений Чеченской Республики. Накануне государственной итоговой аттестации – на заседании кафедры проводится предварительная защита бакалаврской выпускной квалификационной работы.

5. Фактическое ресурсное обеспечение

Ресурсное обеспечение данной ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

К реализации ОПОП ВО привлечены преподаватели, квалификация которых полностью удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению 03.03.02 «Физика». К образовательному процессу привлекаются преподаватели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений Чеченской Республики.

ОПОП ВО обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам программы. Обеспечены возможности оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам: электронным каталогам и библиотекам, словарям, электронным версиям научных журналов.

Электронные ресурсы, доступные студентам-бакалаврам ЧГУ:

1. ЭБС «Книгафонд». Учебные и учебно-методические пособия для вузов.
www.knigafund.ru.
2. ЭБС «Консультант студента». www.student.library.ru.
3. Научная электронная библиотека (БД научной периодики).
<http://www.elibrary.ru>.

4. ЭБС «IPRbooks». www.iprbooks.ru.

5. Росметод. <http://rosmetod.ru>.

Факультет физики и информационно-коммуникационных технологий ФГБОУ «Чеченский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий: лабораторных, практических и научно-исследовательских работ обучающихся, которые предусмотрены учебным планом. Учебно-лабораторная база факультета физики и информационно-коммуникационных технологий включает лекционные аудитории, оснащенные необходимой компьютерной, мультимедийной и демонстрационной техникой, лаборатории.

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Для обработки результатов измерений и их графического представления, расширения коммуникационных возможностей обучающиеся имеют возможность работать в компьютерных классах с программным обеспечением российского производства.

При изучении специальных дисциплин ОПОП ВО бакалавриата и выполнении выпускной работы обучающимся предоставляется возможность использования научного оборудования университета, а также возможность пользования электронными изданиями через сеть Интернет в компьютерных классах. ОПОП ВО по направлению 03.03.02 «Физика» реализуется с широким привлечением современной вычислительной техники и средств телекоммуникации, специального программного обеспечения.

6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников

В ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, патриотических, общекультурных качеств обучающихся.

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», функционирующий как Университетский комплекс, в своей деятельности по организации воспитательной работы исходит из зафиксированного в федеральном Законе об образовании положения о том, что под образованием понимается целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества и государства. В соответствии с таким пониманием в этом законе провозглашены принципы государственной политики в области образования, в том числе:

- гуманистический характер образования, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, свободного развития личности. Воспитание гражданственности, трудолюбия, уважение к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье;

- единство федерального культурного и образовательного пространства. Защита и развитие системой образования национальных культур, региональных культурных традиций и особенностей в условиях многонационального государства.

Общая цель воспитания достигается посредством решения ряда конкретных задач, среди которых наиболее актуальными являются следующие:

- ориентация бакалавров на гуманистические установки и жизненные ценности в новых социально-политических и экономических условиях;

- формирование гражданственности, национального самосознания, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, чувства собственного достоинства;

- воспитание потребности бакалавров в саморазвитии, в освоении достижений общечеловеческой и национальной культуры;

- приобщение к общечеловеческим нормам морали, национальным традициям, кодексам профессиональной чести, развитие навыков адекватной самооценки;

- выявление и развитие задатков, формирование на их основе способностей, индиви-

дуальности личности, способности к саморазвитию;

– воспитание потребности к труду как первой жизненной необходимости и важной жизненной ценности, целеустремленности и предприимчивости, конкурентоспособности во всех сферах жизнедеятельности;

– воспитание потребности в здоровом образе жизни укреплении душевного и физического здоровья нетерпимого отношения к наркотикам, пьянству, антиобщественному поведению.

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» традиционно проводит мероприятия различного характера: спортивные, научные, культурно-массовые, социальной направленности, которые играют значительную роль при формировании личности бакалавров, предоставляя возможность молодым людям проявить себя, реализовать свой потенциал, получить навыки самореализации и самоорганизации. Также проведение традиционных мероприятий способствует выявлению и развитию творческого и научного потенциала бакалавров.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и балльно-рейтинговой системой.

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов в ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости. В соответствии с требованиями ФГОС ВО ОПОП ВО обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего, рубежного, промежуточного и итогового контроля. Фонды оценочных средств разрабатываются на основе Положения о порядке формирования фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Фонд оценочных средств включает типовые задания, контрольные работы, задания в тестовой форме, темы рефератов, вопросы к экзаменам и зачётам, а также иные контрольные материалы. Фонды оценочных средств представлены в рабочих программах дисциплин.

7.2. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Проведение государственной итоговой аттестации регламентируется Положением о вузе, Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. По итогам защиты комиссией выставляется согласованная со всеми членами комиссии оценка.

Темы выпускных квалификационных работ предлагаются научными руководителями обучающихся и утверждаются на заседании кафедры. Предлагаемые темы выпускных квалификационных работ направлены на решение профессиональных задач.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свои способности, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В ходе выполнения квалификационной работы выпускник должен самостоятельно решать поставленные задачи, излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою позицию.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Для повышения качества образования ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» ведет экспертно-аналитическую деятельность в области науки, образования, трудоустройства выпускников, осуществляет мониторинг качества образования, систематически вовлекает обучающихся в научную и практическую деятельность, развивает формы практической подготовки студентов к роли организаторов, формирует систему воспитания молодых лидеров.

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б1.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б1.Б.01	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-9
Б1.Б.01.01	Иностранный язык	ОК-5; ОПК-7
Б1.Б.01.02	История	ОК-2
Б1.Б.01.03	Философия	ОК-1; ОПК-8
Б1.Б.01.04	Экономика	ОК-3
Б1.Б.01.05	Педагогика и психология	ОК-6; ОК-7; ОПК-9; ПК-9
Б1.Б.02	Модуль "Математический анализ"	ОПК-1; ОПК-2
Б1.Б.02.01	Математический анализ	ОПК-1; ОПК-2
Б1.Б.02.02	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	ОПК-1; ОПК-2
Б1.Б.02.03	Векторный и тензорный анализ	ОПК-2
Б1.Б.02.04	Дифференциальные и интегральные уравнения	ОПК-1; ОПК-2
Б1.Б.03	Общая физика	ОПК-3; ПК-1; ПК-2
Б1.Б.03.01	Механика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.02	Молекулярная физика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.03	Электричество и магнетизм	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.04	Оптика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.05	Атомная физика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.06	Физика атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.03.07	Общий физический практикум	ОПК-3; ПК-1; ПК-2
Б1.Б.04	Модуль теоретическая физика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.01	Теоретическая механика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.02	Электродинамика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.03	Квантовая теория	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.04	Термодинамика и статистическая физика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.05	Физика конденсированного состояния	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.04.06	Физическая кинетика	ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.05	Модуль ММФ	ОК-9; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.05.01	Линейные и нелинейные уравнения физики	ОПК-2; ОПК-3; ПК-1
Б1.Б.05.02	Безопасность жизнедеятельности	ОК-9
Б1.Б.06	Физическая культура	ОК-8
Б1.В	Вариативная часть	ОК-2; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б1.В.01	Вариативная часть Б1	ОК-2; ОК-4; ОК-5
Б1.В.01.01	Русский язык и культура речи	ОК-5
Б1.В.01.02	Правоведение	ОК-4
Б1.В.01.03	История народов Чеченской Республики	ОК-2
Б1.В.02	Вариативная часть Б2	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2
Б1.В.02.01	Введение в термодинамику растворов	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.02.02	Физика поверхности	ОПК-3; ПК-1; ПК-2
Б1.В.02.03	Дополнительные главы физики и элементарной математики	ОПК-1; ОПК-2

	Б1.В.02.04	Численные методы в физике	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6
Б1.В.03		Вариативная часть Б3	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2
	Б1.В.03.01	Теория растворов	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.03.02	Методы обработки результатов физического эксперимента	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.03.03	Лабораторный спецпрактикум	ОПК-3; ПК-1; ПК-2
	Б1.В.03.04	Основы статистической физики	ОПК-2
	Б1.В.03.05	Вычислительная физика и информационные технологии	ОПК-4; ОПК-5
	Б1.В.03.06	Дифракционные и магнитные методы исследования вещества	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.04		Элективная дисциплина по физической культуре	ОК-8
Б1.В.ДВ.01		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ОК-6
	Б1.В.ДВ.01.01	Чеченская этика	ОК-6
	Б1.В.ДВ.01.02	Чеченский язык	ОК-4
Б1.В.ДВ.02		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.02.01	Современные нанотехнологии и наноматериалы	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.02.02	Физическая метрология	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.03		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.03.01	Методика решения физических задач	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.03.02	Избранные вопросы физики	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.04		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.04.01	Экспериментальные методы исследований поверхности	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.04.02	Поверхностные явления, дисперсные системы	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.05		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.05.01	Физика полимеров	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.05.02	Термодинамика полимерных растворов	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.06		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.06.01	Методы исследования физических свойств дисперсных систем	ОПК-3; ПК-2
	Б1.В.ДВ.06.02	Введение в физику межфазных явлений	ОПК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.07		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7	ОПК-9; ПК-9
	Б1.В.ДВ.07.01	Методика преподавания физики	ОПК-9; ПК-9
	Б1.В.ДВ.07.02	Методы исследования веществ в жидком состоянии	ОПК-3; ПК-2
Б2		Практики	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б2.В		Вариативная часть	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
	Б2.В.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2
	Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2
	Б2.В.03(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-9
	Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б3		Государственная итоговая аттестация	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
Б3.Б		Базовая часть	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
	Б3.Б.01	Подготовка и сдача государственного экзамена	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
	Б3.Б.02	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-9
ФТД		Факультативы	ПК-1; ПК-2

ФТД.В	Вариативная часть	ПК-1; ПК-2
ФТД.В.01	Робототехника и интеллектуальные системы	ПК-1; ПК-2

Календарный учебный график

Очное отделение

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август														
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31							
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52							
I									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																		
II									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																		
III									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																		
IV	п	п	п	п					*									*	*	*	*	э	э	к	к																																		

Очно-заочное отделение

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																			
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31												
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52												
I									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																							
II									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																							
III									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																							
IV									*									*	*	*	*	э	э	к	к																																							
V	п	п	п	п					*									*	*	*	*	э	э	к	к																																							

**Аннотация рабочих программ дисциплин, практик и НИР
направление 03.03.02 Физика
направленность Физика конденсированного состояния**

**Аннотация учебной дисциплины
Б1.Б.02.01 «Математический анализ»**

<p align="center">Цель дисциплины</p>	<p>Цели освоения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности. - развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.
<p align="center">Задачи дисциплины</p>	<p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть основными математическими понятиями дисциплины; - иметь навыки работы со специальной математической литературой; - уметь решать типовые задачи; - уметь использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в профессиональной деятельности; - уметь содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты.
<p align="center">Место дисциплины в структуре ОПОП</p>	<p>Дисциплина «Математический анализ» относится к циклу Б1.Б.02.01 базовая часть.</p> <p>Курс опирается на уже полученные знания по дисциплинам: «Аналитическая геометрия и линейная алгебра».</p> <p>В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные и интегральные уравнения» и др.</p>
<p align="center">В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции</p>	<p>Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:</p> <p>а) общепрофессиональных (ОПК):</p> <p>ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;</p> <p>ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.</p>

<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы для решения экономических задач. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих методам математического анализа).
--	--

**Аннотация учебной дисциплины
Б1.Б.01.01 Иностранный язык**

<p>Цель дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - дальнейшее развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях профессионального общения, формирование компетенции; - дальнейшее формирование у магистрантов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления профессиональной коммуникации на иностранном языке; - воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.
<p>Задачи дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности; - расширении и активизации лексического и терминологического вокабуляра; - дальнейшем развитии и закреплении навыков работы с профессиональным текстом; - дальнейшем развитии и закреплении навыков аудирования; - развитие умений аннотирования, реферирования, составления плана или тезисов будущего выступления.

<p>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</p>	<p>Дисциплина «Иностранный язык» относится к блоку 1. Базовая часть Б1.Б.01.01</p>
<p>В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции</p>	<p>а) общекультурных (ОК): способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия б) общепрофессиональных (ОПК): способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p>	<p>Знать: - значения новых лексических единиц, связанных с тематикой данного этапа обучения и соответствующими ситуациями общения реплик-клише речевого этикета, отражающих особенности культуры страны изучаемого языка; - базовые грамматические явления; - языковые средства и правила речевого и неречевого поведения в соответствии со сферой общения.</p> <p>Уметь: - читать (со словарем) и понимать оригинальный англоязычный профессиональный текст по специальности и передавать основное его содержание; - выражать свои мысли в устной форме по пройденной тематике, устно излагать краткое содержание и основные мысли текста по профессиональной тематике; - уметь составить сообщение (доклад, презентацию) на профессиональные темы.</p> <p>Владеть навыками: - просмотрового, поискового чтения и чтения с полным пониманием содержания прочитанного; - устного общения на английском языке в пределах профессиональной тематики; - передачи информации, взаимодействия, импровизации; - деловой письменной речи как самостоятельного вида речевой деятельности; - восприятия и понимания деловой устной речи как самостоятельного вида речевой деятельности.</p>

**Аннотация учебной дисциплины
Б1.Б.01.03 Философия**

Цель дисциплины	Цели освоения дисциплины: формирование представления о философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.
Задачи дисциплины	- Задачи курса «Философия» ознакомить с основными учениями и этапами становления и развития философского знания, помочь студенту осмыслить и выбрать мировоззренческие, гносеологические, методологические и аксиологические ориентиры для определения своего места и роли в обществе, сформировать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе и общественной жизни.
Место дисциплины в структуре ОПОП	«Философия» находится в Блоке 1 базовой части учебного плана по направлению подготовки «Физика» Б1.Б.01.03
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	Студент должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК): способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Знать: многообразие форм человеческого знания, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе, эстетические ценности, их значения в творчестве и повседневной жизни; Уметь: ориентироваться в них; раскрывать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы; Владеть: навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов, методики системного анализа предметной области и проектирования профессионально-ориентированных информационных систем, методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ.

**Аннотация учебной дисциплины
Б1.Б.06 «Физическая культура»**

<p>Цель дисциплины</p>	<p>физического воспитания обучающихся является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.</p>
<p>Задачи дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни; - формирование мотивационно - ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом; - овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре; - обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; - приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.
<p>Место дисциплины в структуре ОПОП</p>	<p>«Физическая культура» находится в Блоке 1 базовой части учебного плана по направлению подготовки «Физика» Б1.Б.06.</p> <p>Для изучения дисциплин необходимы отдельные знания, полученные на предыдущем уровне образования.</p> <p>Способствует расширению и углублению знаний и навыков по физиологии, педагогике и психологии, что позволяет повысить уровень профессиональной компетентности будущего специалиста.</p>
<p>В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции</p>	<p>способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы физической культуры и здорового образа жизни;
- рациональные способы сохранения физического и психического здоровья;
- способы профилактики нервно-эмоционального и психического утомления;
- особенности функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.

Уметь:

- использовать средства и методы физической культуры для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личностных, жизненных и профессиональных целей;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, аэробной гимнастики, комплексы упражнений атлетической гимнастики;
- выполнять простейшие приёмы самомассажа и релаксации;
- преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения;
- выполнять приёмы страховки и самостраховки;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

владеть:

- системой практических умений и навыков, обеспечивающих охрану жизни, сохранение и укрепление здоровья обучающихся;
- методами физического воспитания и самовоспитания для укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- ценностями физической культуры личности для успеш-

	ной социально-культурной и профессиональной деятельности.
--	---

**Аннотация учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1. «Философия ислама»**

Цель дисциплины	Ознакомить с основными учениями и этапами становления и развития философского знания, помочь студенту осмыслить и выбрать мировоззренческие, гносеологические, методологические и аксиологические ориентиры для определения своего места и роли в обществе, сформировать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в общественной жизни.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомить с основными учениями и этапами становления и развития философского знания и истории религии; 2. Помочь студенту осмыслить и выбрать мировоззренческие, гносеологические, методологические и аксиологические ориентиры для определения своего места и роли в обществе, определять направление деятельности не только в отношении ближайшей цели; 3. Обнаружение на уровне понятийного мышления связи вечных проблем человека, его культуры и истории с личными смыслами, с профессиональными задачами и проблемами.
Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	<p>Дисциплина «Философия ислама» изучается в рамках вариативной части блока Б1.В.ДВ.1.1. ОПОП, обучающихся по направлению 03.03.02. «Физика».</p> <p>Предшествующие дисциплины: Философия</p> <p>Последующие дисциплины: История религии</p>
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:</p> <p>общекультурных компетенций (ОК):</p> <p>способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1).</p> <p>способностью работать в коллективе толерантно воспринимая социальные, этнические и культурные различия (ОК-6).</p>
В результате освоения дисциплины обучающиеся должен	<p>Знать: философские системы картины мира, сущность, основные этапы развития философской мысли, важнейшие философские школы и учения, назначение и</p>

	<p>смысл жизни человека, многообразие форм человеческого знания, соотношение истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе, эстетические ценности, их значения в творчестве и повседневной жизни, историю возникновения и развития Ислама.</p> <p>Уметь: ориентироваться в них; раскрывать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов, познакомить со структурой, формами и методами научного познания, их эволюцией, а также видеть различия и точки соприкосновения философии и религии.</p> <p>Владеть: навыками логико-методического анализа научного исследования и его результатов, методики системного анализа предметной области и проектирования профессионально-ориентированных информационных систем, методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ.</p>
--	---

**Аннотация к рабочей программе дисциплине
Б1.Б.01.02 «История»**

Цель изучения дисциплины	<p>Цель:</p> <p>Целью освоения учебной дисциплины «История» является получение целостного представления об историческом пути России, об основных этапах, важнейших событиях Отечественной истории в контексте Всемирной истории.</p>
Задачи дисциплины	<p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявить закономерности развития истории России, определить роль российской цивилизации во всемирно-историческом процессе; - дать представление об исторической науке, ее роли в современном обществе, об основных методологических принципах и функциях исторической науки; - показать значение знания истории для понимания истории культуры, развития науки, техники, для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости; - способствовать формированию исторического сознания, усвоению универсальных и национальных ценностей российского и мирового масштаба; - продолжить формирование системы ценностей и убеждений, основанной на нравственных и культурных достижениях человечества; воспитание гуманизма, патриотизма и уважения к традициям и культуре народов России.
Место дисцип-	Дисциплина «История» относится к базовой части гумани-

лины в учебном плане	тарного учебного цикла. Курс истории является частью гуманитарной подготовки студентов. Она призвана помочь в выработке представлений: о важнейших событиях и закономерностях исторического прошлого, о развитии общества с древнейших времен по современный период, об особенностях развития истории России.
Формируемые компетенции	<p><i>Общекультурные компетенции:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные группы факторов всемирного исторического процесса: геополитические, природно-климатические, демографические, национально-психологические, государственные, экономические, социально-политические, культурные, конфессиональные, реформационные и др. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и сравнивать те или иные исторические события; - применять теоретические знания на практике; - самостоятельно проводить исследовательские работы в области исторических проблем страны; - работать с научной литературой и источниками из смежных областей знаний (археологии, этнографии, истории, историографии, источниковедения и т.д.). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методом сравнительно-исторического анализа исторических событий;

**Аннотация учебной дисциплины
«Чеченская этика»**

Цель дисциплины	Дать представление об истории и современном состоянии гуманитарных знаний в области теории и истории культуры чеченцев; сформировать целостный взгляд на социокультурные процессы прошлого и современности; дать представление об историко-культурном развитии Чечни XIX–XX века.
Задачи дисциплины	Ознакомить с основными учениями и этапами становления и развития этического знания; привить студентам осознание значимости духовно-нравственных и морально-этических ценностей своего народа; дать студентам возможность осмыслить и выбрать духовно-нравственные ориентиры для определения своего места и роли в обществе.

<p>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</p>	<p>Дисциплина «Чеченская этика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.01.01 ОПОП подготовки обучающихся по направлению 03.03.02 «Физика».</p> <p>Для освоения дисциплины «Чеченская этика» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе).</p> <p>Чеченская этика имеет самостоятельное значение, но не является предшествующей для других.</p>
<p>В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции</p>	<p>а) общекультурных компетенций (ОК): - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающиеся должны</p>	<p>Знать: историю развития чеченской культуры; ислам и чеченские обычаи; духовные качества личности; духовно-нравственные, культурно-исторические и лингвистические системы культуры нахских (вайнахских) народов; сущность и основные этапы развития этической мысли, важнейшие моральные, религиозные и философские школы и учения, категории морального сознания; назначение и смысл жизни человека, нравственный идеал и стремление к совершенству, соотношение истины и заблуждения, знания и веры, этические и эстетические ценности, их значения в творчестве и повседневной жизни; знание и понимание условий становления личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, осознание роли насилия и ненасилия в истории.</p> <p>Уметь: определять духовные качества личности, опираясь на ценности чеченского менталитета; определять выделяемые в курсе вайнахской этики основные понятия; характеризовать духовные качества личности; проводить планирование и анализ формирования доходов и расходов страховой организации; обобщать наблюдения над изучаемыми фактами</p>

	<p>чеченских обычаев и традиций; раскрывать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к Богу, природе и обществу и возникших в современную эпоху технического развития противоречий и кризиса существования человека в природе и обществе; раскрывать роль этики в развитии личности, общества и цивилизации, соотношение религии и этики, морали и права и связанные с ними современные социальные и этические проблемы.</p> <p>Владеть: средствами самостоятельного, методически правильного использования методов духовного, нравственного и физического воспитания, укрепления здоровья, достижения должного уровня моральной и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной адаптации и профессиональной деятельности.</p>
--	---

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.02.02 Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

<p>Цели освоения дисциплины</p>	<p>формирование аналитического мышления; формирование систематических знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках; раскрытие роли линейной алгебры и аналитической геометрии в системе физико-математических наук; изучение основных понятий, теорем и положений линейной алгебры и аналитической геометрии; формирование математической интуиции, опирающейся на теоретические знания, развитие навыков постановки и решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; привитие практических навыков в использовании методов для решения прикладных задач; понимание роли и места линейной алгебры и аналитической геометрии в школьном курсе</p>
<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</p>	<p>Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части ББ1.Б.02.02.</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>ОПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;</p> <p>ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов матема-</p>

	тики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>знать: логику построения математических рассуждений; иметь представления о роли и месте алгебры и геометрии в системе наук; иметь представление о роли и месте алгебры и геометрии в системе наук;</p> <p>уметь: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении различных практических задач; формулировать основные определения и утверждения линейной алгебры и аналитической геометрии; воспринимать, анализировать и обобщать информацию;</p> <p>владеть: культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой; общими методами научного исследования; навыками практического использования методов алгебры при анализе различных задач</p>
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы высшей алгебры Матрицы. Действия над матрицами. Невыраженные матрицы 2. Определители. 3. Системы линейных уравнений (СЛУ) 4. Векторная алгебра. 5. Линейные пространства. 6. Линейные операторы 7. Вопросы аналитической геометрии. 8. Различные виды уравнения прямой 9. Взаимное расположение прямых. 10. Кривые 2-го порядка 11. Прямая в пространстве 12. Различные виды уравнения плоскости 13. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве 14. Поверхности второго порядка
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, тестирование; групповые дискуссии
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное) - экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.01 Механика

Цели освоения дисциплины	<p>Целью освоения дисциплины физика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах общей физики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в их основе.</p> <p>Задачи: изучение основных принципов и законов физики, и их математического выражения;</p>
---------------------------------	--

	<p>ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием;</p> <p>формирование навыков математической постановки и решения задач по физике с применением основных понятий разделов общей физики, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела.</p> <p>формирование навыков самостоятельного использования знаний в области «Физики»</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Механика» относится к дисциплинам базовой части Б1.Б.03.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);</p> <p>- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать: основные физические явления и процессы, происходящие в природе; методы их наблюдения и экспериментального исследования; экспериментальные данные, обобщения которых формулируются в виде основных принципов, законов, лежащих в основе математических моделей наблюдаемых.</p> <p>Уметь: анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде; приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами физики.</p> <p>Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.</p> <p>Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.</p>
Содержание дисциплины	<p>Тема 1. Введение.</p> <p>Предмет и задачи физики, место физики в естествознании. Предмет и задачи механики. Материя и движение. Пространство и время. Методы физического исследования. Физические величины, основные и производные единицы. Система единиц физических величин. Система отсчета. Векторы. Радиус-вектор. Единичный вектор. Скалярное и векторное произведение.</p> <p>Тема 2. Кинематика материальной точки в векторной и координатной форме. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по криволинейной траектории. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равнопеременное</p>

прямолинейное и вращательное движения.

Кинематика твердого тела. Степень свободы твердого тела. Углы Эйлера. Поступательное движение. Полное движение, вращательное движение. Вектор угловой скорости и элементарного углового перемещения. Теорема Эйлера.

Тема 3. Преобразования Галилея и Лоренца. Инерциальная система отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Сложение скоростей. Инвариантность ускорения. Постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света. Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Современные взгляды на пространство и время следствия преобразования Лоренца. Относительность, одновременность и причинность. Сокращение длины движущегося тела. Замедление хода движущихся часов. Парадокс близнецов. Формула сложения скоростей. Интерпретация опыта Физо. Преобразования ускорения.

Тема 4. Динамика материальных точек.

Динамика материальной точки. Виды сил взаимодействия. Законы Ньютона. Масса как мера инертности. Релятивистское уравнение движения. Релятивистская масса.

Динамика системы материальных точек. Система материальных точек. Момент импульса материальной точки. Моменты силы. Уравнения момента для материальной точки. Импульс системы материальных точек. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс.

Тема 5. Законы сохранения.

Математическое содержание механических законов сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса для изолированной системы и его применение. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии. Работа в потенциальном поле. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия и ее нормировка. Энергия взаимодействия. Полная энергия и энергия покоя. Соотношение между массой и энергией. Энергия связи.

Тема 6. Неинерциальные системы отсчета.

Определение инерциальных систем отсчета. Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Невесомость. Гравитационная и инертная масса. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Законы сохранения в неинерциальных системах.

Тема 7. Динамика твердого тела.

Система уравнений движения твердого тела и ее замкнутость. Тензор инерции, главные оси тензора инерции. Главные моменты инерции и их физический смысл. Теорема Гюйгенса. Вычисление момента инерции различных тел относительно оси вращения. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Основной закон динамики твердого тела. Особенности динамики плоского движения. Маятник Максвелла.

	<p>Сравнительная характеристика поступательного движения твердого тела. уравнение Эйлера. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы.</p> <p>Тема 8. Колебательное движение.</p> <p>Гармонические колебания и их представление в комплексной форме. Уравнение гармонического осциллятора. Математический, пружинный и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биение. Собственные колебания. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Частота затухающих колебаний. Декремент и логарифмический декремент затухания.</p> <p>Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс. Добротность. Параметрические возбуждения колебаний. Автоколебания.</p> <p>Тема 9. Волны в сплошной среде и элементы акустики.</p> <p>Продольные и поперечные волны. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Волновое уравнение. Распределение смещений и деформаций в бегущей волне. Течение энергии. Вектор плотности потока энергии. Отражение звуковых волн. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Локальное движение энергии в стоячих волнах, взаимопревращение кинетической и потенциальной энергии. Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Скорость звука и ее измерение. Источники звука. Волны большей амплитуды и понятие о нелинейной акустике. Ультразвук, звуковые колебания в замкнутых объемах. Резонаторы. Эффект Доплера.</p> <p>Тема 10. Деформации и напряжения в твердых телах.</p> <p>Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация. Упругая и пластическая деформация. Однородное растяжение и сжатие. Простой сдвиг. Изгиб и кручение. Количественная характеристика деформаций, закон Гука, модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформации от напряжения, предел упругости. Прочность. Хрупкость. Энергия упругих деформаций.</p> <p>Тема 11. Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатистики. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Динамическое давление. Течение жидкости по трубам. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнальда. Закон Пуазейля.</p> <p>Обтекание тел жидкостью и газом. Пограничный слой. Отрыв потока и образование вихрей. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Работа Жуковского. Эффект Магнуса. Распределение импульса сжатия в газе. Скорость импульсов. Ударные волны.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, тестирование; групповые дискуссии
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное) - экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.03 Электричество и магнетизм**

<p>Цели освоения дисциплины</p>	<p>Цели освоения дисциплины: знакомство студентов с основными физическими законами, методами их наблюдения и экспериментального исследования, применением их для решения конкретных задач. Особое внимание уделяется формированию правильного естественнонаучного мировоззрения, целостной физической картины мира, анализу роли физики в других науках и научно-техническом прогрессе.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования; - усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования; - выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; - ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений и оценки погрешностей измерений.
<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</p>	<p>Дисциплина «Механика» относится к дисциплинам базовой части Б1.Б.03.03</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние; - современную физическую картину мира и эволюции Вселенной, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания процессов и явлений природы; - роль физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации; <p>уметь:</p>

	<p>-приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;</p> <p>-использовать теоретические знания при объяснении результатов физических исследований;</p> <p>-использовать на практике базовые знания и методы физических исследований для объяснения результатов физических явлений;</p> <p>-решать задачи по физике в соответствии с программой;</p> <p>-планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений;</p> <p>-понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения;</p> <p>-использовать знания о строении вещества, физических процессах в веществе, о различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе;</p> <p>-представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме;</p> <p>-читать и анализировать учебную и научную литературу по физике;</p> <p>владеть:</p> <p>-математической и естественнонаучной культурой в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;</p> <p>-основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований;</p> <p>-навыками работы с основными физическими приборами.</p> <p>- методологией исследования в области физики.</p> <p>Приобрести опыт деятельности:</p> <p>-по использованию лабораторного оборудования;</p> <p>-работы с учебной и научно-методической литературой;</p> <p>-анализировать полученные результаты исследования.</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль электромагнитных взаимодействий в природе и современной технике. Общая характеристика электромагнитного поля. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариант. 2. Физическое содержание представления о постоянном электрическом поле и границы его применимости. Закон Кулона. Экспериментальная проверка закона Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Сложение электрических полей. Электрический момент диполя. Теорема Гаусса. Дифференциальная формула закона Кулона. 3. Работа сил электрического поля: Потенциал электрического поля. Скалярный потенциал. Неоднозначность скалярного потенциала и его нормировка. Потенциал точечного заряда,

системы точечных зарядов и непрерывного распределения зарядов. Нахождение электрического поля с использованием потенциала, прямым применением закона Кулона и с использованием Теоремы Гаусса.

4. Электрическое поле при наличии проводников. Распределение зарядов на поверхности проводников: Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Стеkanie зарядов с проводника. Металлический экран. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Система проводников. Конденсаторы и их емкость.

5. Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Количественная характеристика поляризации – поляризованность. Влияние поляризации на электрическое поле. Связанные заряды. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков.

6. Энергия электрического поля. Энергии взаимодействия дискретных зарядов. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Свободная энергия. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия поля поверхностных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия диполя во внешнем поле.

7. Силы в электрическом поле. Силы, действующие на точечный заряд, диполь и непрерывно распределенный заряд. Силы, действующие на диэлектрик и проводник. Вычисление сил из выражения для энергии. Локальное поле и его отличие от внешнего. Полярные диэлектрики и зависимость их диэлектрической восприимчивости от температуры. Сегнетоэлектрики.

8. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сторонние электродвижущие силы. Закон Ома. Дифференциальная формула Джоуля-Ленца. Работа и мощность постоянного тока. Линейные цепи. Правила Кирхгофа. Токи в сплошной среде. Природа носителей зарядов в металлах. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Явление сверхпроводимости.

9. Понятие о зонной теории твердого тела: Расщепление энергетического уровня и образование зон. Энергетические зоны металлов, полупроводников и изоляторов. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Температурная зависимость проводимости полупроводников.

10. Термоэлектродвижущая сила. Эффекты Пельтье, Зеебека, Томсона. Электролиты: Электролиз. Законы Фарадея. Электропроводность газов: Ионизация и рекомбинация. Ионная лавина. Основные типы газового разряда. Плазма. Термоэлектронная эмиссия.

11. Магнитостатическое поле в вакууме. Закон взаимодействия элементов тока. Полевая трактовка этого закона. Релятивистская природа магнитного поля. Магнитное поле и его природа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био - Савра-Лапласа. Магнитные поля прямого и кругового проводников с

	<p>током.</p> <p>12. Силовое действие магнитного поля. Сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле. Сила Лоренца. Сила действующая на проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Контур с током во внешнем однородном магнитном поле. Контур с током в неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Основные теоремы для магнитостатического поля в вакууме. Магнитный поток. Теорема Гаусса для поля в вакууме. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Применение основных теорем к расчету магнитных полей.</p> <p>13. Описание магнитного поля в веществе. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.</p> <p>14. Магнитные свойства вещества: Классификация магнетиков. Природа молекулярных токов. Магнитные моменты атомов и молекул. Магнитомеханическое и маханомангнитное явления. Объяснение парамагнетизма. Объяснение диамагнетизма. Ферромагнетизм. Основная кривая намагниченности. Гистерезис. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость ферромагнетиков. Зависимость магнитных свойств ферромагнетиков от температуры. Природа ферромагнетиков и объяснение их свойств.</p> <p>15. Явление электромагнитной индукции Причины возникновения ЭДС индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля. Работа по перемещению ферромагнетика.</p> <p>16. Цепи квазистационарного переменного тока: Цепь с источником переменных сторонних ЭДС, сопротивлением, емкостью, индуктивностью. Импеданс. Метод векторных диаграмм и комплексных амплитуд. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока: Резонанс токов. Магнитные цепи: Принцип работы синхронных и асинхронных двигателей. Согласование нагрузки с генератором.</p> <p>17. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Трансформатор. Векторные диаграммы простейших случаев работы трансформатора. Вытеснение переменного тока (скин-эффект). Бетатрон. Ток смещения. Уравнения Максвелла Электромагнитное поле в движущихся средах. Важность относительного движения для электромагнитных явлений. Электромагнитная индукция в движущихся проводниках Преобразования Лоренца.</p> <p>18. Существование электромагнитных волн. Волновое уравнение для плоской электромагнитной волны. Свойства плоской гармонической электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, тестирование; групповые дискуссии
Форма промежуточной аттестации	3 семестр (очное) - экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.04 Оптика**

<p>Цели освоения дисциплины</p>	<p>Раздел курса общей физики посвященный физической оптике читается студентам с целью ознакомления студентов с основными положениями физической теории оптических явлений, с основными методами наблюдения и измерения оптических величин. Целью дисциплины «Оптики» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике оптике.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <p>Основной задачей изучения физической оптики, является задача научить студентов ориентироваться в вопросах, касающихся теории, эксперимента в физической оптике и оптических приборов. Подготовить студента к творческой работе в избранной специальности. Научить применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи</p>
<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</p>	<p>Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части ББ1.Б.03.04.</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)</p>
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>знать: методы и приемы решения задач по основам оптики; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе оптики;</p> <p>уметь: приводить к формальному виду условия реальных физических задач; использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач; использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними.</p> <p>владеть: методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач.</p> <p>-экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p><u>Введение в оптику</u></p> <p>1. Электронно-магнитная природа света. Структура плоских электромагнитных волн. Линейная и нелинейная оптика. Различные виды поляризации электромагнитных волн. Характеристика излучения естественного света. Естественная ширина ли-</p>

	<p>ний излучения. Шкала электромагнитных волн. Основные фотометрические величины и методы их измерения.</p> <p>2. <u>Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов</u> Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Абберация оптических систем (астигматизм, сферическая и хроматическая абберация) Распространение, преломление и отражение электромагнитных волн в случае изотропных сред</p> <p>3. <u>Распространение электромагнитных волн в диэлектриках.</u> Преломление и отражение электромагнитных волн на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Поляризация отраженной и преломленной волны. Полное внутреннее отражение. Светопроводы. Диффузное отражение.</p> <p>4. <u>Распространение электромагнитных волн в проводящих средах.</u> Комплексный показатель преломления, глубина проникновения. Отражение от металлических поверхностей. Давление электромагнитных волн. Световое давление и опыты Лебедева.</p> <p>5. <u>Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред.</u> Происхождение оптической анизотропии в средах. Диэлектрические свойства анизотропной среды. Эллипсоид лучевых скоростей. Уравнение Френеля. Одноосные и двуосные кристаллы. Несовпадение вектора потока энергии с нормалью к волновому фронту.</p> <p>6. <u>Поляризация света.</u> Двойное лучепреломление и его истолкование по электронной теории. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Поляризационные приборы. Получение и исследование эллиптически поляризованного света.</p> <p>7. <u>Оптическая активность сред.</u> Вращение плоскости поляризации света в кристаллах Элементарная теория вращения плоскости поляризации.</p> <p>8. <u>Фотоупругие , электрооптические и магнитооптические явления.</u> Фотоупругость. Линейный электрооптический эффект. Квадратичный электрооптический эффект. Магнитооптические явления. Магнитное вращение плоскости поляризации и его классическая теория.</p> <p>9. <u>Дисперсия и поглощение света.</u> Нормальная и аномальная дисперсия, методы ее наблюдения. Электронная теория дисперсии. Понятие о квантовой теории дисперсии. Поглощение света, коэффициент поглощения. Окраска тел.</p> <p>10. <u>Интерференция света</u> Когерентность источников света и интерференция. Время и длина когерентности. Лазер как источник когерентного света. Пространственная и временная когерентность света. Частичная когерентность. Способы осуществления когерентности в оптике. Роль размеров источника света и пространственная когерентность. Линии равной толщины и их локализация. Линии</p>
--	--

равного наклона и их локализация. Применение явлений интерференции света. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерференционные методы определения эталона длины, времени когерентности.

11. Дифракция света.

Постановка задачи о дифракции в электромагнитной теории света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля, прямолинейное распространение света. Зонная пластинка как линза. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и на прямоугольном крае экрана. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки. Метод перераспределения интенсивности по порядкам дифракции. Дифракция на ультразвуковой волне. Рассеяние света на неоднородностях среды и в мутных средах. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллических структурах. Формула Вульфа-Брэгга. Метод Лауэ. Метод Брэгга. Метод Дебая-Шерера. Дифракционная теория оптических изображений. Разрешающая сила объектива, телескопа и микроскопа. Принцип устройства и предельное разрешение электронных микроскопов.

12. Разложение излучения в спектр.

Характеристики спектральных аппаратов: дисперсия, область дисперсии и разрешающая сила. Сравнение различных спектральных приборов (призма, решетка, приборы высокой разрешающей силы)

13. Рассеяние света.

Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяния света в газах. Поляризация и деполяризация рассеянного света. Рассеяние света в конденсированных средах. Рассеяние света на границе жидкость-газ и жидкость-жидкость.

14. Голография

Понятие о голографии. Принципиальная схема двухлучевой голографии, иллюстрирующая возможность записи амплитуды и фазы волны. Восстановление изображений. Запись голограммы на толстослойных эмульсиях. Применение голографии.

15. Тепловое излучение.

Равновесное тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Недостаточность классического описания равновесного излучения, формула Планка.

16. Квантовые свойства света.

Гипотеза Планка и понятие о световом кванте. Энергия и импульс фотона. Опыты Вавилова. Закон сохранения энергии и импульса в процессе с участием фотонов. Эффект Комптона. Комбинационное рассеяние света. Квантовое истолкование процессов люминесценции.

17. Фотоэффект.

Основные экспериментальные закономерности и их истолкование. Определение постоянной Планка из фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Фотоэлектрические приемники света (фотоэлементы, фотоумножители, фотодиоды и электронно-

	<p>оптические преобразователи). Физические причины, ограничивающие чувствительность фотоэлектрических измерений.</p> <p>18. <u>Лазеры</u>. Спонтанное и вынужденное излучение, коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность энергетических уровней. Механизм процессов в оптических квантовых генераторах и усилителях. Различные типы лазеров и их применение.</p> <p>19. <u>Скорость света</u>. 20. Скорость света в вакууме и методы ее измерения. Оптические экспериментальные обоснования теории относительности (опыты Физо, Майкельсона). Оптические опыты в неинерциальных системах отсчета, эффект Саньяка, лазерные гироскопы. Эффект Доплера в акустике и оптике. Поперечный эффект в оптических измерениях. Красное смещение в спектрах Галактик. Доплеровское уширение спектральных линий. Аберрация света. Эффект Черенкова и его приложение.</p> <p>21. <u>Нелинейная оптика</u> 22. Нелинейная зависимость поляризации среды от напряженности электрического поля при больших плотностях потока излучения. Основные нелинейные эффекты (детектирование, умножение гармоник, самофокусировка). Представление о механизме многофотонного поглощения и рассеяния. Условие синхронизма. Простейшие приборы нелинейной оптики</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, тестирование; групповые дискуссии
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное) - экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03.05

Вычислительная физика и информационные технологии

Цели освоения дисциплины	– формирование у выпускников необходимого уровня знаний для решения задач в области применения средств вычислительной техники для сбора, обработки и накопления информации, решения функциональных и вычислительных задач, использования программных средств решения инженерных и научных задач
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена Б1.В.03.05 «Вариативная часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	– ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; – ОПК-5 способностью использовать основные методы, спо-

	<p>собы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.</p>
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • место модуля среди других изучаемых дисциплин и его значение при изучении последующих курсов; • математические основы информатики, способы представления алгоритмов и программ; • технологии программирования; численные методы решения прикладных задач; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • программировать на одном из современных алгоритмических языков; • Уметь применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; • применять современные программные средства для обработки информации в широком смысле этого понятия; • работать с учебной и справочной литературой; • применять методы, изученные в модуле, к решению инженерных, исследовательских и других профессиональных задач; • использовать полученные знания при усвоении учебного материала последующих дисциплин. <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть опытом использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области; • владеть специализированными пакетами программ для обработки, хранения и представления информации.
<p>Содержание дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютерная обработка экспериментальных данных 2. Графическое представление результатов измерений. Метод наименьших квадратов 3. Расчет случайной погрешности средствами Excel 4. Концепция автоматизации физического эксперимента 5. Роль компьютера, интерфейсных устройств и программного обеспечения. Точность и быстродействие 6. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Новое поколение АЦП. АЦП с последовательным интерфейсом. 7. Источники опорного напряжения. Относительные измерения. Устройства нормирования сигналов 8. Промышленные изделия. Интерфейсные платы внутреннего исполнения. 9. Внешние интерфейсные устройства. Сборка измерительного интерфейса. 10. Универсальный аналоговый интерфейс для последовательного порта. Датчики физических величин 11. Программное обеспечение компьютерного измерительного комплекса. Коммерческое программное обеспечение. Пакеты программ. 12. Программы частного применения: драйверы и прикладные программы. 13. Математическое программное обеспечение обработки экспериментальных данных

Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, устный опрос
Форма промежуточной аттестации	2,3 семестр (стационар) – зачет, 4,5 семестр (ОЗО) – зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 Современные нанотехнологии и наноматериалы**

Цели освоения дисциплины	Ознакомление с основами нанотехнологий, их возможностями и перспективами применения в различных сферах деятельности человека. Нанотехнологии относят к классу так называемых высоких технологий, и их применение позволяет не только интенсифицировать производство тех или иных изделий, но и совершить скачок в технологических параметрах и качестве приборов
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Введение в современные нанотехнологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1 «Дисциплины (модули)», базируется на результатах изучения дисциплин «Математика», «Общая физика», «Химия», «Информатика». Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин данного профиля, таких как: «Квантовая теория», «Введение в физику наносистем и наноматериалов», «Физика магнитных явлений» и «Магнитные материалы и элементы», «Физика конденсированного состояния вещества».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки: - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3) ; - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2) .
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: - роль и возможности интенсивных технологий в производстве материалов и изделий твердотельной электроники и смежных областях техники; о классификации объектов наномира и общих законах масштабирования физико-химических свойств веществ при уменьшении количества (размеров) вещества; основы физики, физической химии и квантовой механики твердого тела, определяющие специфические свойства объектов наномира; теоретические основы физико-химических методов контроля структуры и химических свойств наноразмерных объектов; физико-химические свойства индивидуальных наночастиц и наноструктурированных объемных материалов. Уметь: - применять полученные знания при теоретическом анализе, ком-

	<p>пьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе нанотехнологии изготовления современных приборов электроники; основные методы получения наночастиц и наноструктур.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией об областях применения и перспективах развития нанотехнологий; навыками анализа первичных экспериментальных данных исследования структуры и физико-химических свойств наночастиц и нанообъектов с использованием основных методов.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое нанотехнологии? 2. Физические основы нанотехнологий. 3. Наноматериалы и методы их получения. 4. Применение наноматериалов и нанотехнологий. 5. Социально-экономические последствия и развитие нанотехнологий в России и в мире.
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Домашнее задание, рефераты, тестирование
Форма промежуточной аттестации	5 семестр (очное) / 9 семестр (ОЗО) зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01 Методика преподавания физики**

Цели освоения дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привить студентам методические подходы, идеи, методы, приемы при написании конспектов и проведении занятий на педагогической практике; 2. Сформировать опыт самостоятельного применения различных приемов, методов исследовательского поиска; 3. Обеспечить систематизацию профессионально-методических знаний и фундаментальное проявление элементарных профессионально-методических умений будущего учителя физики в ходе подготовки и проведения занятий, семинаров и педагогической практике; 4. Привить методы инновационного подхода на практических занятиях в процессе обучения физики; 5. Ознакомить с методическими возможностями цифровых образовательных ресурсов по физике; 6. Привить навыки основных методов проведения анализа результатов педагогической деятельности.
---------------------------------	---

<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (бакалавриат)</p>	<p>Дисциплина «Методика преподавания физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1 «Дисциплины (модули)».</p> <p>Базируется на результатах изучения дисциплин «Математический анализ», «Общая физика», «Основы физики и элементарной математики», «Методика решения физических задач». Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин данного профиля, таких как «Методы обработки результатов физических измерений», «Введение в специальность», лабораторный практикум и учебная практика.</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.</p>	<p>Процесс изучения дисциплины «Методика преподавания физики» направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:</p> <p>а) общепрофессиональных (ОПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9); <p>б) профессиональных (ПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочую программу и методику обучения физике; - пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения; - основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать учебную деятельность учащихся и управлять ею и оценивать ее результаты; - организовывать и анализировать свою педагогическую деятельность; - обосновывать выбор методов, средств обучения и форм организации учебной деятельности в соответствии с целями и задачами обучения физике; - объективно оценивать знания, обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей - планировать и предвидеть результаты организационно-управленческой деятельности; - устанавливать и поддерживать отношения в коллективе; - проводить самоанализ деятельности и на основе этого вносить коррективы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть формами и методами обучения.
<p>Содержание дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение 2. Цели и задачи преподавания физики 3. Содержание и возможные способы построения курса физики

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Методы обучения физике 5. Современные образовательные технологии 6. Средства обучения физике 7. Организация учебного процесса по физике 8. Планирование работы учителя 9. Подготовка к уроку физики в средней школе 10. Изучение моделей, физических понятий и явлений в курсе физики основной и (полной) средней школы 11. Методика изучения раздела «Механика» 12. Методика изучения раздела «Молекулярная физика и термодинамика» 13. Методика изучения раздела «Электродинамика» 14. Методика изучения раздела «Квантовая физика» 15. Методика изучения раздела «Физика атомного ядра и частиц» 16. Планирование и организация уроков по теме «Механические явления» (7 класс) 17. Методика преподавания темы «Электрические явления» (8 класс) 18. Методика преподавания механики в 10 классе
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Тестирование, рефераты, домашнее задание
Форма промежуточной аттестации	4,5 семестр (очное) / 4,5 семестр (ОЗО) зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Физическая метрология**

Цели освоения дисциплины	<p>Целями дисциплины является подготовка будущих специалистов к физическим измерениям, к овладению методами и средствами обеспечения их единства и способов достижения требуемой точности измерений.</p> <p>Сформировать у студента навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами автоматизации физического эксперимента, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования	<p>Дисциплина «Физическая метрология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуется знание <i>по дисциплинам «Математический анализ», «Дифференциальное уравнение», «Общая физика».</i></p> <p>Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин, таких как «Ядерно-спектроскопические и магнитные методы исследования вещества», «Методы обработки результатов физического эксперимента», лабораторный спецпрактикум.</p>

<p>(бакалавриат)</p> <p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.</p>	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • • а) общепрофессиональных (ОПК): -способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); б) профессиональных (ПК): - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и границы их применения - основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики - основные физические величины, их определение, смысл, способы и единицы измерения - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки - назначение и принципы действия важнейших физических приборов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физические величины, погрешности измерений; - описать случайные погрешности с помощью функций распределения; - вычислять погрешности средств измерений; - находить результаты измерений и оценивать его точность; - владеть методами обработки результатов наблюдений - работать с лабораторным оборудованием; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - всеми системами единиц физических величин; - общими понятиями об эталонах; - представлениями о стандартных средствах измерений;
<p>Содержание дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи метрологии. 2. Виды и методы измерений. 3. Физические свойства и величины 4. Качественная характеристика измеряемых величин 5. Количественная характеристика измеряемых величин 6. Неметрические шкалы. 7. Метрические шкалы. 8. Системы физических величин и единиц. 9. Международная система единиц (СИ) 10. Основные понятия теории погрешностей. 11. Правила округления результатов измерений 12. Систематические погрешности. 13. Случайные погрешности.

	14. Единство измерений. Эталоны единиц физических величин 15. Средства измерений. 16. Надежность средств измерений.
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Рефераты, домашние задания
Форма промежуточной аттестации	7 семестр (очное) / 8 семестр (ОЗО) зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.05 Физика конденсированного состояния**

Цели освоения дисциплины	- ознакомить студентов со структурой и физическими свойствами вещества в конденсированном состоянии; - привить навыки практического применения знаний по физике конденсированного состояния к решению прикладных задач.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (бакалавриат)	Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к дисциплинам модуля «Теоретическая физика» базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Для освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Молекулярная и термодинамика», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения «Методы дифракционного структурного анализа», «Ядерно-спектроскопические и магнитные методы исследования вещества», «Физика магнитных явлений», «Наноструктуры и наноматериалы», «Современные методы рентгеноструктурного анализа».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности): а) общепрофессиональных (ОПК): - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); б) профессиональных (ПК): - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: - Структурные особенности веществ, находящихся в конденсированном состоянии; - Свойства конденсированного состояния вещества; - Основные законы поведения конденсированных сред в электрических, магнитных и тепловых полях; Уметь:

	<ul style="list-style-type: none"> - использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач; - устанавливать объективную взаимосвязь между физическими явлениями; - работать с лабораторным оборудованием; <ul style="list-style-type: none"> - применять простейшие методы обработки и анализа результатов эксперимента; - использовать ЭВМ для обработки результатов эксперимента; <ul style="list-style-type: none"> - использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ. - методами познания, используемыми в данной науке; - основными понятиями и терминами, используемыми при рассмотрении свойств и структуры конденсированного состояния вещества; - основными законами, являющимися предметом изучения данной дисциплины;
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Основные типы твердых тел 2. Кристаллическая структура вещества 3. Тепловые свойства твердых тел. 4. Электроны в металлах 5. Зонная теория твердых тел. 6. Магнитные свойства твердых тел.
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Домашние задания, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	7 семестр (очное) / 8 семестр (ОЗО) зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.02 Молекулярная физика**

Цели освоения дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать цельное представление о физической картине мира, о законах его развития в их единстве и взаимосвязи; 2. Вооружить студентов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач; 3. Сформировать основы естественнонаучного мировоззрения.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования	<p>Дисциплина «Молекулярная физика» относится к дисциплинам модуля «Общая физика» базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».</p> <p>Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем уровне образования, а также приобретенными студентами в ходе изучения дисциплин: «Элементарная физика и математика», «Механика», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения других разделов курса «Общая</p>

(бакалавриат)	физика», а также таких дисциплин, как «Термодинамика и статистическая физика», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллофизика», «Медицинская физика».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности):</p> <p>а) общепрофессиональных (ОПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); <p>б) профессиональных (ПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальные и теоретические основы науки физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние; - основные методы описания молекулярных систем; - взаимосвязь между реальными физическими явлениями и термодинамическими параметрами; - систему единиц измерений физических величин и их размерности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как применять физические модели при изучении термодинамических систем; - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; - анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, оценивать, представлять в доступном для других виде; - приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - анализировать и решать физические задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией исследования в области молекулярной физики; - навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярная физика 2. Термодинамика 3. Реальные газы и жидкости. 4. Твердые тела. 5. Явления переноса
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Защита лабораторных работ, домашние задания, расчетно-графические задания, рубежный контроль
Форма	2 семестр (очное) / 2 семестр (ОЗО) экзамен.

промежуточной
аттестации

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02 Термодинамика полимерных растворов**

Цели освоения дисциплины	Целью изучения дисциплины является получение фундаментальных знаний термодинамических характеристик полимерных растворов. Задачами дисциплины являются: овладение базовыми понятиями химии высокомолекулярных соединений (ВМС, полимеров) и пластических масс; изучение методов синтеза ВМС, их химических и физических свойств, структуры ВМС; ознакомление с классификацией полимеров и ассортиментом изделий из них; с методами формования полимерных изделий, вопросами их качества на стадии формования изделий, их упаковки, транспортировки и хранения; овладение навыками физико-химических методов анализа и определения качества изделий из полимеров
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части обязательных дисциплин части Б1.В.ДВ.05.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК -3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач профессиональных (ПК) ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: классификацию высокомолекулярных соединений, подходы конформационного и конфигурационного анализа макромолекул, формирование комплекса физико-механических свойств аморфных полимеров, закономерности структурообразования кристаллизующихся полимеров, определяющее влияние кристаллической структуры на физико-механические свойства полукристаллических полимеров, сравнительный анализ физико-механического поведения высоко- и низкомолекулярных твердых тел и материалов на их основе, методы синтеза макромолекул с точки зрения направленного получения стереорегулярных полимеров, вопросы протекания химических реакций с участием макромолекул для придания полимерам ряда специфических свойств (электропроводности и термостойкости), роль деструктивных процессов при эксплуатации полимерного материала, уметь: использовать знания, умения и навыки в области физики полимеров для интерпретации, и прогноза физико-химических и реологических свойств полимерных и композитных материалов; владеть: профессионально профилированными знаниями и прак-

	тическими навыками в области физики полимеров.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения химии и физико-химии полимеров 2. Цепные процессы синтеза полимеров (полимеризация). 3. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. 4. Химическая модификация полимеров. 5. Структура полимеров 6. Фазовые и физические состояния полимеров. 7. Высокоэластическое состояние полимеров 8. Физические свойства полимеров 9. Деформационные свойства и механическая прочность полимеров 10. Механические (реологические) свойства полимеров 11. Электрические свойства полимеров 12. Электрические и магнитные свойства полимеров 13. Композиционные материалы. -14. Проницаемость полимеров.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (зачет/экзамен)

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02 Введение в физику межфазных явлений**

Цели освоения дисциплины	Цель дисциплины «Физика межфазных явлений» состоит в том, чтобы дать студентам представление понятий и методов исследований межфазных явлений. Необходимо также дать представление о поверхностных процессах, протекающих на межфазной границе. Ознакомление студентов с историей развития взглядов на природу межфазных явлений, физической границы раздела фаз.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части обязательных дисциплин части Б1.В.ДВ.06.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики,</p> <p>ОПК-3-способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p> <p>профессиональных (ПК)</p> <p>ПК-1 – способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p> <p>ПК-2 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследова-</p>

	<p>дований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы описания поверхности; - принципы и общую методику физического эксперимента с использованием установок для исследования структуры, состава и теплофизических свойств поверхности; - структура и свойства поверхности вещества; - закономерности процессов протекающих на межфазной границе; - методы получения и механизмы формирования наноразмерных структур. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осваивать и грамотно применять результаты новых теоретических и экспериментальных исследований в области физики поверхности; - выбирать методы и типы оборудования для получения информации о составе и структуре поверхности материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией и определениями, относящимися к поверхностным явлениям; - рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации о поверхности;
<p>Содержание дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль физики межфазных явлений в различных технологических процессах. История развития взглядов на природу межфазных явлений. Плоская поверхность раздела фаз. Физическая граница раздела фаз. 2. Плоская поверхность раздела фаз. Физическая граница раздела фаз. 3. Физика жидкого состояния. Теория не идеальных газов. Метод Майерова (диаграммная техника). 4. Метод коррелятивных функций. Цепочка интегродифференциальных уравнений Боголюбова 5. Прямая и непрямая корреляция. Уравнение Орнштейна-Церника. Гиперцепное приближение приближение Перкуса-Евика. Функциональное дифференцирование 6. Теория возмущений. Численные методы в физике жидкого состояния. Численное решение уравнения ББГИ для низких плотностей. 7. Основы физики межфазных явлений и наносистем. Квазигидростатическое определение поверхностного натяжения 8. Условия равновесия граничного слоя. Гетерогенной системы. Динамические и энергетические характеристики границы раздела твердое тело-газ. 9. Решение интегродифференциальных уравнений физики жидкого состояния для жидкой фазы 10. Метод Монте-Карло. Метод молекулярной динамики 11. Расчет поверхностного натяжения на основе метода коррелятивных функций. 12. Углеродные нанотрубки и перспективы их применения. Наноройства, нанoeлектроника, наносенсоры. 13. Основы зондовой микроскопии. Атомно-силовая микроскопия. 14. Туннельная микроскопия. Синтез, сборка, самосборка и обработка наноструктур.

	15. Подход Хилла к термодинамике малых объектов. Научные основы, достижения и парадигмы нанотехнологии. 16. Современные экспериментальные методы в нанонауке 17. Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	7,8 семестр (зачет/экзамен)

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 Поверхностные явления, дисперсные системы

Цели освоения дисциплины	Цель дисциплины «Поверхностные явления, дисперсные системы» состоит в том, чтобы дать студентам понятия о теории поверхностных явлений в дисперсных системах. Необходимо дать представление о поверхностных явлениях, и процессах протекающих на межфазной границе дисперсных систем. Также ознакомление студентов с историей развития взглядов на природу межфазных явлений, физической границы раздела фаз
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части обязательных дисциплин части Б1.В.ДВ.04.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3-способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; профессиональных (ПК) ПК-2 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: Знать и уметь использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. Иметь: представление об особенностях поведения, методах получения и основных физико-химических свойствах дисперсных систем, современном состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем. Владеть: навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов; опытом в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем.

Содержание дисциплины	<p>1. Введение в термодинамику поверхностных явлений.</p> <p>2. Коллоидная химия как наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные понятия</p> <p>3. Классификация дисперсных систем и поверхностных явлений. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. -Термодинамическая неустойчивость дисперсных систем.</p> <p>Общее условие равновесия поверхностного слоя с объемными фазами. Понятие об избыточных величинах Гиббса.</p> <p>4. Адсорбция. Основные понятия. Модели процесса адсорбции: метод избытков Гиббса и метод полного содержания. Адсорбционное уравнение Гиббса.</p> <p>5. Теплоты адсорбции. Природа адсорбционных сил. Энергетическая неоднородность поверхности адсорбента</p> <p>6. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Адсорбенты, их классификация. Теория мономолекулярной адсорбции.</p> <p>7. Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ. Особенности адсорбции в микропорах. Основы теории Поляни и Дубинина-Радушкевича. Теория капиллярной конденсации.</p> <p>8. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение Шишковского. Коллоидные ПАВ, их классификация, мицеллообразование, ККМ. Солюбилизация. Механизм моющего действия ПАВ. Применение.</p> <p>9. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость. Обменная молекулярная адсорбция из растворов, ее особенности. Уравнение изотермы. Селективность. Адсорбция ПАВ на твердых адсорбентах. Правило полярности. Правило Траубе.</p> <p>10. Закономерности ионно-обменной адсорбции. Уравнение изотермы Никольского. Иониты, их классификация.</p> <p>Основные характеристики. Хроматография. Основные принципы, сущность и классификация.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (зачет/экзамен)

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.02.03 Векторный и тензорный анализ**

Цели освоения дисциплины	<p>- Цель дисциплины «Векторный и тензорный анализ» состоит в том, чтобы дать студентам представление о тех её понятиях, которые наиболее часто используются в таких разделах современной физики как теоретическая механика, гидродинамика, электродинамика, теория поля и во многих других. Необходимо дать представление о сложении и вычитании векторов, их скалярном и векторном произведении. Также важно ознакомить студентов с основными понятиями скалярного и векторного поля, теоремами Грина, Остроградского и Стокса. Дать определения градиента, дивергенции, ротора и оператора Лапласа. Привести выражения основных операций векторного анализа, в том</p>
---------------------------------	---

	<p>числе в криволинейных координатах.</p> <p>Показать на примерах из физики как вводится понятие тензора. Дать понятие о контравариантном и ковариантном тензорах и основах алгебры тензоров. Показать, как осуществляется дифференцирование тензоров по пространственным координатам, по параметру.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	<p>Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.02.03 «Базовая часть». Модуль математический анализ</p>
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <p>основные операции алгебры векторов и теории поля, то есть уметь производить сложение, вычитание и умножение векторов; определения градиента скалярной функции, дивергенции и ротора векторной функции, теоремы Гаусса-Остроградского, Стокса и Грина, связанные с этими определениями;</p> <p>об операторе Гамильтона его свойствах;</p> <p>о необходимых и достаточных условиях и потенциальности и солёноидальности векторного поля;</p> <p>Уметь:</p> <p>решать задачи, связанные с основными операциями векторного поля, в частности, вычислять градиент скалярной функции, дивергенцию и ротор векторной функции;</p> <p>применять оператор Гамильтона к скалярным и векторным функциям, особенно при необходимости осуществления дифференциальных операций второго порядка;</p> <p>выражать дивергенцию и ротор векторного поля в ортогональных криволинейных координатах.</p> <p>Владеть:</p> <p>математическим аппаратом для описания физических процессов; навыками тензорного анализа, и научиться применять для решения конкретных задач из разных разделов физики.</p>
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов. 2. Определение скалярного поля, градиент. Производная скалярного поля по направлению. 3. Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной. Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат. 4. Векторное поле. Дифференцируемость, производная по направлению и дивергенция векторного поля. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона и его свойства. Ротор векторного поля, теорема Стокса. Условия потенци-

	альности и соленоидальности векторного поля. Линейный интеграл векторного поля, циркуляция и теорема Стокса. 5. Дивергенция и ротор векторного произведения, градиент скалярного произведения векторных полей. Дифференциальные операции второго порядка 6. Определение тензора и примеры тензоров
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	2семестр (очное)/3 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.05 Атомная физика

Цели освоения дисциплины	- Целью дисциплины «Атомная физика» является формирование у студентов максимально полного представления о совокупности физических процессов, происходящих с участием электронов в атомах и молекулах. Задачей данной дисциплины является усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования целостного представления о природе и взаимодействии заряженных частиц с фотонами - квантами электромагнитного поля.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.03.05 модуль "Общая физика".
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Студент должен иметь представление: 1. О принципиальной ненаблюдаемости во времени эволюции квантовых систем в физике микромира . 2. Об особенностях экспериментального исследования в физике микромира. 3. Об общих способах описания движения стандартных квантовых систем . Студент должен знать: 1. Об особенностях формализма квантовой теории основанного на описании квантовых систем с помощью волновых функций. 2. Об операторном анализе, уравнениях Шредингера и Гейзенберга, основных квантовых нерелятивистских системах.

	<p>Студент должен уметь: Работать с принятыми в физике микромира единицами масштабов. Определять спектры излучения и поглощения квантовых систем по их энергетическим спектрам, как в энергетических единицах эВ, так и в частотах и длинах волн излучения.. С помощью известных волновых функций определять вероятность локализации квантовой частицы в заданной области пространства. Определять геометрическую конфигурацию атомных и молекулярных орбиталей в декартовой, полярной и сферической системах координат.</p> <p>Студент должен приобрести навыки: 1.) Быстрого перевода квантовых единиц измерения физических величин в СИ. 2.) Уверенной работы с таблицами характеристик атомов и простых молекул.</p>
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие базового элемента. Атом. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева. Атомы Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. 2. Волновая функция. Операторы физических величин. Основное уравнение классической и квантовой механики. Стационарное уравнение Шредингера. 3. Уравнение Шредингера для атома водорода. Постановка задачи. Физический смысл разделения переменных. Энергетический спектр атома водорода. Главное квантовое число. Обобщенная формула Бальмера. Спектральные серии атома водорода. 4. Радиальные волновые функции. Полиномы Лагерра. Распределение плотности вероятности. Орбитальное квантовое число. Его связь с главным квантовым числом. 5. Угловая волновая функция. Полиномы Лежандра. Магнитное квантовое число. Спин частицы. Связь спина и статистики. 6. Квантовые числа n, l, m и s. Объяснение периодического закона Д.И. Менделеева. 7. Уравнение Шредингера для атома водорода. Колебательный и вращательный спектры молекулы водорода. Нулевые колебания. 8. Волновые функции электрона в молекуле водорода. Полиномы Эрмита.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (ОЗО) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
 Б1.Б.03.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Ядерная физика» является формирование у студентов максимально полного представления о совокупности
--------------------------	--

	<p>физических процессов, происходящих с участием атомных ядер и элементарных частиц.</p> <p>Задачей данной дисциплины является усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования у студентов возможно более полного представления о практических приложениях ядернофизической техники и методики для целей ядерной энергетики, оборонной науки, современных нанотехнологий и ядерной медицины.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.03.06 модуль "Общая физика".
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <p>ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Студент должен иметь представление:</p> <p>Об особенностях экспериментального исследования в физике ядра и частиц. Об общих способах описания движения стандартных квантовых систем.</p> <p>Студент должен знать:</p> <p>О составе и структуре ядра, связи между дефектом массы и энергией связи ядра, физическом смысле кривой удельной энергии связи и ее отдельных интервалов. О явлении радиоактивности, типах распадов, связи постоянной распада, временем жизни и периодом полураспада радиоактивного ядра.</p> <p>- Об особенностях взаимодействия нейтронов с ядрами, о цепной реакции деления под действием тепловых нейтронов и об экономическом значении ядерной энергетики.</p> <p>- О физических основаниях работы средств диагностики и терапии ядерной медицины.</p> <p>Студент должен уметь:</p> <p>Работать с принятыми в физике ядра единицами масштабов. Вычислять полную и удельную энергию связи из табличных значений дефектов масс, определять выделяющуюся при радиоактивном распаде энергию. Решать задачи на хронографию в геологии и археологии.</p> <p>Студент должен приобрести навыки:</p> <p>- Уверенной работы с дозиметрическими приборами с целью определения дозиметрической обстановки по трем видам излучения.</p>
Содержание дисциплины	<p>1. Фундаментальная или планковская система единиц. Системы масштабов в ядерной физике. Размер ядра, плотность ядерного вещества. Статические свойства ядер. Числа Z и A. Изотопы и изобары.</p> <p>2. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра,</p>

	<p>ее график. Области синтеза и деления ядер. Формула Вайцеккера для удельной энергии связи ядер. Физический смысл слагаемых - свойства ядерных сил.</p> <p>3.Радиоактивность, виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Формула α - распада тяжелых ядер. Энергии распада и периоды полураспада. Формулы β^-, β^+-распада и электронного захвата. Энергетические спектры - гипотеза нейтрино.</p> <p>4.Физический смысл γ - распада. Роль электромагнитных сил. Основные излучатели в ядре - электрический и магнитный диполи, электрический квадруполь. Спонтанное деление как четвертый вид радиоактивного распада, его энергетический выход.</p> <p>5.Аристотель - базовые элементы и базовые силы. Д.И.Менделеев - периодическая таблица химических элементов. Открытие электрона, протона и нейтрона. Явление рождения и взаимного превращения элементарных частиц. Понятие элементарной и фундаментальной частицы. Три поколения лептонов и кварков.</p> <p>6.Спонтанное и вынужденное деление тяжелых ядер. Энергетический выход. Наиболее вероятный канал деления. Цепная реакция деления тяжелого ядра. Ядерный реактор, атомная энергетика.</p> <p>7.Принцип работы РИТЕГ. Генераторы на α - и γ - распаде, их использование. Генераторы на маломощных ядерных реакторах.</p> <p>8.Радиоизотопная диагностика - метод меченых атомов. Компьютерная томография. ПЭТ - позитронно - эмиссионная томография. Ядерный магнитный резонанс. МРТ - магнитно-резонансная томография.</p> <p>9.Дистанционная и контактная лучевая терапия. Гамма- и лучевая терапия. Электронный, протонный и пионный лучевые скальпели.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (ОЗО) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.07 Общий физический практикум**

Цели освоения дисциплины	<p>Целью изучения дисциплины «Общий физический практикум, ч.6 – ядерная физика» является формирование у студентов необходимых профессиональных навыков в области техники и методики физического эксперимента.</p> <p>Задачей освоения данной дисциплины является, возможно, более полное изучение средств и методик экспериментальных исследований в области физики.</p>
Место дисциплины в	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.03.07 «Базовая

структуре основной профессиональной образовательной программы	часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>ПК-2 - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Студент должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - О принципиальной ненаблюдаемости во времени эволюции – движения квантовых систем в физике микромира. - Об особенностях экспериментального исследования в физике микромира. - Об общих способах наблюдения квантовых систем. <p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Об особенностях источников радиоактивного излучения. - Об особенностях детекторов излучения. - Об общем алгоритме обработки и интерпретации сигналов с детекторов излучения. <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с принятыми в физике микромира единицами масштабов. - Определять спектры излучения и поглощения квантовых систем по их энергетическим спектрам как в энергетических единицах эВ, так и в частотах и длинах волн излучения. - Проводить стандартную обработку результатов эксперимента с определением среднего, дисперсии и доверительного интервала. <p>Студент должен приобрести навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Быстрого перевода квантовых единиц измерения физических величин в СИ. - Уверенной работы с таблицами характеристик атомных ядер и элементарных частиц.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение потока мягкой и жесткой компоненты вторичных космических лучей. Производится измерение числа импульсов от вторичных лучей для толщины слоя свинца от 0 до 13.5 см. Протокол измерений - таблицы. 2. Определение потока вторичных частиц от угла высоты. Производится измерение числа импульсов для значений угла θ от 0 до 900 через 150. Протокол измерений - таблица и график. 3. Отбраковка возможных ложных импульсов и ручная обработка результатов измерений. Производится два последовательных цикла измерений: интегральный за время 1000 с и мультискалярный за время 20×50 с. Протокол измерений - среднее и дисперсия. 4. Множественность нестранных, странных заряженных адронов и лептонов и их энергии. Производится обработка треков от вторичных заряженных адронов и лептонов в виртуальном ускорительном эксперименте.

	<p>Протокол измерений - таблицы и гистограммы.</p> <p>5. Производится идентификация 4 неизвестных альфа- активных источников по их амплитудным спектрам. Производится предварительная калибровка по амплитудному спектра Ra-226.</p> <p>Протокол измерений - таблица</p> <p>7. Измерение зависимости плотности потока излучения металлического стержня в диапазоне температур 20 - 800 °С. Протокол измерений - таблица и график.</p> <p>8. Определение зависимости фотоэлектрического тока от запирающего напряжения для 2 фотокатодов и 4 длин волн падающего излучения. Определение работы выхода для материалов фотокатода. Протокол измерений - таблицы, графики и значения работ выхода.</p> <p>9. Снятие вольт - амперных характеристик светодиодов для 6 длин волн излучения. Определение ширины энергетической щели по напряжению начала генерации. Протокол измерений - таблицы, графики</p> <p>10. Исследование зависимости мощности излучения полупроводникового лазера от напряжения питания. Определение длины волны излучения лазера по дифракционной картине. Протокол измерений - таблица и график.</p> <p>11. Определение нескольких первых энергетических уровней атома Hg посредством резонансного поглощения электронов фиксированной энергии. Протокол измерений - таблица и график.</p>
Виды учебной работы	Лабораторные занятия
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Защита лабораторных работ
Форма промежуточной аттестации	1,2,3,4,5,6 семестр (очное) зачет /1,2,3,4,5,6 семестр (озо) зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.01 Теоретическая механика**

Цели освоения дисциплины	<p>- Целью дисциплины «Теоретическая механика» является: формирование у студентов основных понятий, принципов теоретической механики и навыков практического применения знаний к решению физических задач по статике, кинематике и динамике.</p> <p>Задачи дисциплины: получить представление о методах исследования равновесия и движения механических систем и методах решения задач механики; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.04.01 «Базовая часть». Модуль теоретическая физика
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4);

	<ul style="list-style-type: none"> - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7). - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - место физики в системе научного знания и ее роль в его формировании и развитии; - основные этапы развития физики и философии физики; - современные концепции физики и их философские основания; - закономерности развития науки и научно-технического прогресса; - взаимодействия науки и техники; - перспектив научно-технического прогресса; - структуры научного (научно-технического) исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать понятийный аппарат современной науки, философии и культуры в приложении к физике; - эффективно использовать общенаучные и специальные методы научного исследования и логические правила грамотного изложения в сфере физических исследований; - работать с первоисточниками, монографической литературой; - анализировать процессы развития науки и техники с позиции более общего философского взгляда, акцентируя внимание на мировоззренческо-методологических аспектах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией и методикой построения картины мира и ее использования для онтологического обоснования общенаучного и физического знания; - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики; - применять категории философии науки и техники при углубленном освоении научно-технических дисциплин
Содержание дисциплины	<p>Предмет механики - изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел; содержание разделов механики. Основные законы и понятия теоретической механики</p> <p>Скалярные и векторные величины. Скалярные, векторные и тензорные поля. Тензор 2-го ранга. Операции над тензорами. Симметричный и антисимметричный, транспонированный тензоры.</p> <p>Типы векторов. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции.</p> <p>Проекция силы на ось и на плоскость. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.</p> <p>Пара сил. Векторный и алгебраический моменты пары. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил.</p> <p>Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил). Главный вектор системы сил, его проекции на оси координат. Главный векторный момент</p>

системы сил, относительно точки (центра), проекции на оси координат. Понятие о приведении системы сил к простейшему виду (к равнодействующей силе, паре сил и силовому винту).

Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической форме. Условия равновесия частных случаев систем сил (пространственная система параллельных сил; пространственная система сходящихся сил; плоская система сил; плоская система сходящихся сил).

Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения; касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.

Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.

Составные части сложного движения точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений точки в сложном движении. Вычисление и построение ускорения Кориолиса

Аксиомы (законы) динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в различных системах координат. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя точки.

Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики.

Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах). Методика применения этих уравнений.

Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные прямолинейные колебания материальной точки при наличии гармонической возмущающей силы без учета сопротивления среды, случай резонанса. Влияние сопротивления среды на вынужденные колебания материальной точки при наличии гармонической возмущающей силы

Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии точки. Вычисление кинетической энергии тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Элементарная и полная работа силы. Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии точки и систе-

	<p>мы.</p> <p>Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.</p> <p>Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Теорема об изменении количества движения точки системы. Законы сохранения количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения скорости и координаты центра масс.</p> <p>Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела. Физический маятник и его малые свободные колебания. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела.</p> <p>Принцип Даламбера для точки и системы. Следствия из принципа Даламбера для системы. Главный вектор и главный момент сил инерции точек системы относительно центра. Силы инерции точек при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела.</p> <p>Предмет механики сплошных сред. Содержание разделов механики. Основные законы и понятия механики сплошных сред. Основные гипотезы МСС.</p> <p>Течения в идеальной жидкости: стационарное течение. Уравнения термодинамического состояния. Потенциальное течение идеальной жидкости.</p> <p>Вязкая жидкость. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Стокса. Уравнение Рейнольдса.</p> <p>Явление переноса. Звуковые волны. Ударные волны, детонационные волны, Сверхзвуковые течения</p> <p>Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (очное)/4 семестр (озо) зачет 5 семестр (очное)/5 семестр (озо) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.02 Электродинамика**

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины является довести до студентов главные положения классической теории одной из важнейших форм материи – электромагнитного поля – и с приложениями этой теории.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Электродинамика» – это дисциплина, которая входит в базовую часть профессионального цикла.
Компетенции, фор-	ОПК-3-способностью использовать базовые теоретические знания

мируемые в процессе изучения дисциплины	<p>фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p> <p>ПК-1 – способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные экспериментальные факты, лежащие в основе уравнений Максвелла и возможные приближения. – знать основные законы и формулы, описывающие наиболее важные электромагнитные явления и процессы; – знать основные положения специальной теории относительности и релятивистской механики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи, используя теорию Максвелла; 5 – применять релятивистскую теорию; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическим аппаратом, необходимым для решения практических задач; – навыками применения теории Максвелла при постановке и решении практических задач;
Содержание дисциплины	<p>Основы векторного и тензорного анализа. Криволинейные координаты. Рассматриваются криволинейные координаты и основные положения векторного и тензорного анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – криволинейные координаты; – векторы, тензоры; – дифференциальные векторные операторы; – интегральные теоремы. <p>Специальная теория относительности. Рассматриваются основы специальной теории относительности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опытные данные, постулаты СТО и преобразования Лоренца; – собственная длина и время. Интервал, преобразования скорости; – четырехмерные скаляры, векторы, тензоры; <p>Релятивистская классическая механика. Рассматриваются основы релятивистской механики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – импульс и энергия свободной релятивистской частицы; – принцип наименьшего действия в релятивистской механике; – частица в электромагнитном поле, четырехмерный потенциал, тензор электромагнитного поля; – преобразование компонент электромагнитного поля, инварианты; – уравнения движения для электромагнитного поля; – тензор энергии – импульса. <p>Уравнения Максвелла. Основные свойства уравнений движения для электромагнитного поля. Рассматриваются опытные данные, лежащие в основе уравнений Максвелла и уравнения Максвелла. Исследуются основные свойства уравнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы электромагнетизма, единицы измерения; – микроскопические уравнения Максвелла, возможные приближения; – потенциалы электромагнитного поля, калибровочная инвариантность; – законы сохранения энергии и импульса. <p>Возможные приближения для уравнений Максвелла. Статические поля. Рассматривается статическое приближение для электрического и магнитного полей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – электростатическое поле. Уравнение Пуассона. Теорема Гаусса. 8

	<ul style="list-style-type: none"> - мультипольные моменты. Работа и энергия во внешнем электростатическом поле; - магнитное поле постоянного тока. Закон Био – Савара. Магнитный момент. <p>Поля, зависящие от времени. Рассматривается электромагнитное поле системы движущихся зарядов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электромагнитное поле системы произвольно движущихся зарядов; <p>Запаздывающие потенциалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - потенциалы Лиенара – Вихерта; - потенциалы электромагнитного поля в дипольном приближении; <p>Теория излучения. Виды излучения. Интенсивность излучения. Рассматриваются электромагнитное поле в дипольном приближении. Виды излучения: электрическое дипольное и квадрупольное излучение, магнитное дипольное излучение. Рассматривается интенсивность излучения, угловая зависимость:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие излучения, интенсивность излучения, угловая зависимость излучения; - электромагнитное поле электрического дипольного излучения, интенсивность излучения, угловая зависимость интенсивности излучения; - магнитное дипольное и электрическое квадрупольное излучение; <p>Свойства излучения. Рассматриваются свойства излучения и волновое уравнение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реакция излучения, форма линии излучения, спектральная функция; - сечения рассеяния, формула Томсона; - волновое уравнение, плоская монохроматическая волна, поляризация.
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, семинарские занятия.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	5, 6 семестр(очное)/ 5, 6 семестр (озо) –зачет/экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.03 Квантовая теория**

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины является изучение закономерностей микромира как для нерелятивистского так и для релятивистского случаев.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Квантовая теория» – это дисциплина базовой части Б1.Б.04.03 профессионального цикла дисциплин.
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3-способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; ПК-1 – способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения	Знать: – основные понятия квантовой теории; – основные законы квантовой механики, эволюцию квантовых состоя-

дисциплины	<p>ний с течением времени;</p> <ul style="list-style-type: none"> – связь квантовой теории с классической механикой; – элементарную теорию представлений; – основы квазирелятивистской теории движения частицы во внешнем поле; – квантовую теорию систем тождественных частиц. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные понятия и законы теории при решении задач; – исследовать полученные результаты на приближенных моделях; – применять методы теории возмущений; – применять квазиклассический метод решения задач квантовой механики; – применять вариационный метод при решении задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы в рамках изучаемых методов; – математическим аппаратом квантовой теории.
Содержание дисциплины	<p>Основные понятия квантовой теории. Физические основы квантовой теории. Ограниченность классической теории и необходимость перехода к квантовым понятиям. Гипотезы Планка, Эйнштейна, Бора, де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Основные понятия квантовой теории. Состояние квантово-механической системы. Волновая функция. Условие нормировки. Вероятностный смысл волновой функции. Принцип суперпозиции. Гильбертово пространство состояний. Операторы физических величин (наблюдаемых). Свойство собственных значений и собственных векторов линейных самосопряженных операторов. Дискретные и непрерывные спектры собственных значений и их физическая интерпретация. Разложение векторов состояний по системе собственных векторов наблюдаемой, физический смысл коэффициентов разложения. Нормировка собственных векторов в случаях дискретного и непрерывного спектров. Измерение физических величин, понятие идеального измерения. Средние значения физических величин. Полный набор наблюдаемых, одновременная измеримость физических величин. Соотношение неопределенности для некоммутирующих наблюдаемых.</p> <p>Изменение квантовых состояний с течением времени, Простейшие задачи квантовой механики. Изменение векторов состояний со временем. Представление Шредингера. Основное уравнение квантовой нерелятивистской теории – уравнение Шредингера. Уравнение непрерывности. Стационарные состояния и их свойства. Теоремы Эренфеста о переходе к классической теории. Изменение со временем средних значений. Интегралы движения и связь их с симметрией систем. Представление Гейзенберга. Уравнение Гейзенберга. Представление взаимодействия. Уравнение для волновой функции и наблюдаемых в представлении взаимодействия. Одномерные задачи квантовой теории. Линейный гармонический осциллятор в координатном, импульсном, матричном представлениях и в представлении чисел заполнения.</p> <p>Элементы теории представлений. Теория моментов. Элементы теории представлений. Обозначения Дирака. Различные представления векторов состояний и наблюдаемых. Переход от одного представления к другому как результат унитарного преобразования, свойства унитарных преобразований. Общая теория моментов. Собст-</p>

	<p>венные значения и собственные векторы операторов моментов. Матричные элементы моментов. Момент импульса частицы. Сферические функции. Операторы спина. Спин электрона как пример системы с полусцелым моментом, матрицы Паули. Векторное сложение моментов, коэффициенты Клебша-Гордана.</p> <p>Движение частицы в центральном поле. Движение в центральном поле. Общая теория движения в центральном поле. Радиальное уравнение Шредингера и разложение по полиномам Лаггера. Теория водородоподобного атома.</p> <p>Приближенные методы квантовой теории. Приближенные методы квантовой теории. Переход к классической теории, квазиклассическое приближение, метод ВКБ. Туннельный эффект в квазиклассическом приближении. Условие квантования Бора-Зоммерфельда. Теория возмущений для 8 стационарных задач с дискретным спектром при отсутствии и наличии вырождения, первое и второе приближения. Эффект Штарка. Вариационный метод. Нестационарная теория возмущений. Квантовые переходы под действием нестационарного возмущения. Адиабатическое и внезапное включение возмущения. Принцип детального равновесия.</p> <p>Квантовая теория рассеяния. Упругое рассеяние частиц. Интегральное уравнение теории рассеяния. Амплитуда рассеяния, дифференциальное и полное сечения рассеяния. Борновское приближение, условие его применимости. Формула Резерфорда. Метод парциальных волн в теории рассеяния. Оптическая теорема.</p> <p>Основы релятивистской теории. Основы релятивистской квантовой теории. Уравнение Клейна-Гордона-Фока (КГФ) и его применимость к описанию частиц с нулевым спином. Положительно- и отрицательно- частотные решения. Уравнение КГФ в электромагнитном поле. Уравнение Дирака и его применимость к описанию частиц со спином половина. Решение уравнения Дирака для свободных частиц. Частицы и античастицы. Уравнение Дирака в электромагнитном поле. Уравнение непрерывности. Первое квазирелятивистское приближение уравнения Дирака в электромагнитном поле. Уравнение Паули. Второе квазирелятивистское приближение. Смысл поправок. Тонкая и сверхтонкая структура водородоподобного атома. Понятие о лэмбовском сдвиге. Нормальный и аномальный эффекты Зеемана.</p> <p>Квантовая теория тождественных частиц. Тождественные частицы. Принцип неразличимости тождественных частиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Бозоны и фермионы. Теория двухэлектронных атомов, пара- и орто- состояния, вклад обменных эффектов. Многоэлектронные атомы, метод Хартри-Фока. Статистический метод Томаса-Ферми. Теория простейших молекул.</p>
Виды учебной работы	лекции; практические занятия; работа в малых группах.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	6,7 семестр (очное)/ 6,7 семестр (озо) – зачет/экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.04 Термодинамика и статистическая физика**

<p>Цели освоения дисциплины</p>	<p>1. Дать цельное представление о физической картине мира, о законах его развития в их единстве и взаимосвязи; 2. Вооружить студентов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач; 3. Сформировать основы естественнонаучного мировоззрения.</p>
<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (бакалавриат)</p>	<p>Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» относится к дисциплинам модуля «Теоретическая физика» базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».</p> <p>Для освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Элементарная физика и математика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Термодинамика поверхностных явлений», «Физика конденсированного состояния», «Медицинская физика».</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.</p>	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих общекультурных компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) общепрофессиональных (ОПК): - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); б) профессиональных (ПК): - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей; - историю развития и становления физики, ее современное состояние; - основные методы описания молекулярных систем; - взаимосвязь между реальными физическими явлениями и термодинамическими параметрами; - систему единиц измерений физических величин и их размерности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физические модели при изучении термодинамических систем; - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; - оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; - анализировать информацию по физике из различных источников

	<p>с разных точек зрения, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - анализировать и решать физические задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией исследования в области молекулярной физики; - навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Основы термодинамики 2. Основные понятия и принципы термодинамики и статистической физики. 3. Исходные положения 1, 2 и 3 законов термодинамики 4. Методы термодинамики 5. Равновесие в многокомпонентных и многофазных системах 6. Идеальные газы 7. Термодинамика твердых тел. 8. Основные понятия и принципы статистической физики. 9. Законы статистического распределения 10. Распределения в классической статистике 11. Распределения в квантовой статистике 12. Экспериментальная проверка распределения Максвелла 13. Идеальные газы 14. Термодинамика твердых тел 15. Неидеальные газы 16. Системы с переменным числом частиц 17. Квантовые статистики
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Рефераты, тестирование, домашние задания, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	6,7 семестр (очное) / 7,8 семестр (ОЗО) зачет/экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.04.06 Физическая кинетика**

Цели освоения дисциплины	Цель преподавания физической кинетики заключается в формировании у студентов правильных представлений о динамике развития физических процессов в природе с точки зрения статистических закономерностей, которые выражаются через соответствующие, зависящие от времени функции распределения.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится общеобразовательной части профессионального цикла Б1.Б.04.06
Компетенции, формируемые в процессе	ОПК-3-способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для реше-

изучения дисциплины	<p>ния профессиональных задач; ПК-1 – способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>-Применять законы физической кинетики к конкретным физическим явлениям, для чего студент прежде всего должен уметь правильно определить совокупность физических параметров, характеризующих данное явление (или систему). -Разбираться в классификации кинетических уравнений в зависимости от характера явлений, к которым они относятся. -Уметь оценивать характерное время процесса (время релаксации) и определять величины, определяющие скорость перехода к равновесию. Задача изложения курса физической кинетики состоит прежде всего в уяснении студентами постановки вопроса и понимания физической природы происхождения неравновесности в системе. Студент должен знать и понимать основные кинетические уравнения и границы их применимости (Больцмана, Фоккера-Планка и т.д.).</p>
Содержание дисциплины	<p>Введение в физическую кинетику Общая характеристика стохастических процессов. Основные понятия и соотношения Кинетические уравнения и процессы Основное кинетическое уравнение (MasterEquation). Процессы пуассоновского типа. Каскадные кинетические процессы Броуновское движение. Уравнение Ланжевена. Кинетическое уравнение Больцмана для разреженного газа. H-теорема Больцмана. Кинетическое уравнение Фоккера-Планка. Марковские процессы. Уравнение Смолуховского. Уравнение Чепмена-Колмогорова. Кинетическая теория жидкостей Кинетическое уравнение Ландау для плазмы. Кинетическое уравнение Власова для плазмы. Самосогласованное поле. Гидродинамическое и квантовое описание кинетических явлений Гидродинамическое приближение в теории кинетических уравнений Квантовое описание кинетических явлений с помощью уравнения для матрицы плотности. Кинетические уравнения производных первого порядка Броуновское движение. Диффузия. Уравнение Фоккера-Планка. Кинетические каскадные процессы. Методы интегрирования кинетических уравнений в частных производных первого порядка Интегральные уравнения Методы решения интегральных линейных кинетических уравнений (преобразование Фурье, преобразование Лапласа) Кинетическое уравнение Ландау для кулоновского взаимодействия. Кинетические уравнения переноса Квантовое описание кинетических явлений с помощью уравнения для матрицы плотности.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.

Форма промежуточной аттестации	8 семестр (очное), 8 семестр (озо) /зачет
--------------------------------	---

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.05.01 Линейные и нелинейные уравнения физики**

Цели освоения дисциплины	В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Прикладная математика и информатика».
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Пререквизитами данной дисциплины являются дисциплины профессионального цикла Б1.Б.05.01 , «Численные методы» (Б3.Б2.1), «Уравнения математической физики» (Б1.Б.7.1).
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-2- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: основные постановки краевых задач математической физики; численные методы решения типовых математических задач; методы разработки вычислительных алгоритмов решения современных задач математической физики. Уметь: применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; программировать на одном из алгоритмических языков; проводить сравнительный анализ результатов решения задач. Владеть: аппаратом математической физики; методами алгоритмизации и программирования; навыками работы в математических пакетах.
Содержание дисциплины	- Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. - Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами - Уравнения гиперболического типа - Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Постановка краевых задач - Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера. - Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны - Уравнения параболического типа - Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа Метод разделения переменных - Задачи без начальных условий

	<p>-Уравнения эллиптического типа.</p> <p>-Задачи, приводящие к уравнению Лапласа.</p> <p>-Общие свойства специальных функций. Решение краевых задач методом разделения переменных гармонических функций.</p> <p>-Метод конечных разностей. Основные понятия.</p> <p>-Специальные функции. Общее уравнение специальных функций</p> <p>-Цилиндрические функции. Краевые условия для уравнения Бесселя.</p> <p>Сферические функции. Полиномы Лежандра. Полиномы Чебышева-Эрмита и Чебышева-Лагерра</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	8 семестр (очное), 8 семестр (озо) – зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.02.01 Введение в термодинамику растворов**

Цели освоения дисциплины	<p>- цель дисциплины «Введение в термодинамику растворов» состоит в том, чтобы дать студентам представление о тех ее понятиях, которые наиболее часто используются в таких разделах современной физики как теоретическая механика, гидродинамика, электродинамика, теория поля и во многих других. Овладение знаниями физико-химических закономерностей и умение использовать их для понимания термодинамических процессов протекающих в растворах.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <p>- овладеть теоретическими знаниями по основному курсу введение в термодинамику растворов в объеме, достаточном для последующего усвоения специальных дисциплин физики конденсированного состояния</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.02.01.«Вариативная часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);</p> <p>- способностью проводить научные исследования в области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).</p>
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать: законы термодинамики и их следствия, условия физического, химического и фазового равновесия, взаимосвязь свойств растворов и их компонентов с составом, основные кинетические закономерности протекания реакций.</p> <p>Уметь: использовать фундаментальные физико-химические закономерности</p>

	<p>для анализа процессов протекающих на межфазной границе. Применять основные методы для выявления режима изучаемого процесса и путей его интенсификации.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками термодинамических и кинетических расчетов в растворах, экспериментального исследования термодинамических характеристик растворов, применения теоретических представлений для анализа физико-химических и поверхностных свойств.</p>
Содержание дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> -Термодинамика. -Термодинамические характеристики многокомпонентных систем. -Растворы. Классификация растворов -Гетерогенные равновесия. -Твёрдое вещество – жидкость в бинарных системах. -Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с конденсированными фазами. -Трехкомпонентные системы. -Поверхностные явления и адсорбция. -Элементы термодинамики необратимых процессов. -Введение в физику конденсированных сред и макромолекул -Активные диэлектрики. -Классификация магнетиков. -Идеальный газ. -Элементы термодинамики необратимых процессов. -Термодинамика химических реакций. -Летучесть и активность.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Реферат, доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (очное) – зачет 5 семестр (очное)/ 7 семестр (озо) - экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.02.02 Физика поверхности**

Цели освоения дисциплины	<p>Цель дисциплины «Физика поверхности» состоит в том, чтобы дать студентам представление о тех ее понятиях, которые наиболее часто используется в таких разделах современной физики как теоретическая механика, гидродинамика, электродинамика, теория поля и во многих других. Необходимо дать представление о поверхностных явлениях, и процессах протекающих на межфазной границе. Также ознакомление студентов с историей развития взглядов на природу межфазных явлений, физической границы раздела фаз, методе Гиббса в термодинамике поверхностных явлений. Дать определения в зависимости избыточных термодинамических потенциалов от положения разделяющей поверхности.</p> <p>Задачи: Показать на примерах связь между величинами адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности. Дать понятие метода слоя конечной толщины в термодинамике поверхностных явлений. Дать представления о вычислении состава поверхностного слоя многокомпонентных систем, критерии симбатности В. И. Русанова и минимально возможной толщины поверхностного слоя.</p>
--------------------------	---

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина Б1.В.02.02 «Вариативная часть».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 – способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. ПК-2 – способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: основные понятия термодинамики поверхностных явлений и научится применять их в разных методах расчета и прогноза термодинамических характеристик поверхностного слоя. Уметь: проводить расчеты термодинамических параметров поверхностного слоя. Владеть: основными методами расчета и прогноза поверхностных свойств многокомпонентных расплавов.
Содержание дисциплины	- Предмет физики поверхности. Основные понятия термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Фаза. Компонента. Агрегатные состояния. Интенсивные и экстенсивные величины. - Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Применение 1-го начала термодинамики к изопротессам. - Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свойства энтропии. - Два метода термодинамики. Метод термодинамических потенциалов. Термодинамические потенциалы (внутренняя энергия, свободная энергия, энтальпия и т.д.) - Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Растворы. Идеальные и реальные растворы. Химический потенциал. Двухфазное равновесие жидкость-пар. Уравнение Гиббса-Дюгема. - Однородная фаза. Локальные свойства фаз. Локальная плотность. Профиль локальной плотности. Динамический характер равновесия поверхностного слоя и жидкой фазы. Профили локальной концентрации в бинарных и многокомпонентных растворах. - Два метода в термодинамике поверхностных явлений. Метод избыточных величин Гиббса. Разделяющая поверхность. Термодинамическая система сравнения. Избыточные величины. Фундаментальное термодинамическое уравнение для избыточных величин. Избыточные термодинамические потенциалы. Метод термодинамических потенциалов в термодинамике поверхностных явлений. Зависимость избыточных термодинамических потенциалов от положения разделяющей поверхности. - Адсорбционное уравнение Гиббса для двухфазной, двухкомпонентной системы. Различные способы выбора положения разделяющей поверхности. Эквимолярная разделяющая поверхность.

Варианты Гуггенгейма и Адама.

- Условия равновесия поверхностного слоя и объемных фаз. Уравнение Гиббса-Дюгема для равновесной двухфазной системы. Расстояние между различными положениями разделяющей поверхности. Эквимолярная разделяющая поверхность.
- Адсорбционное уравнение Гиббса для границ раздела флюидных бинарных фаз. Термодинамические выражения для вычисления интегральных избыточных величин.
- Двухфазная система с малым содержанием компонентов в одной из фаз (флюидная фаза-вакуум). Физический смысл избыточной адсорбции Гиббса и различных вариантов по Гуггенгейму и Адаму для границ раздела жидкость-вакуум. Связь адсорбции с усредненным составом поверхностного слоя. Молярная площадь и ее вычисление по плотности раствора. Понятие коэффициент упаковки, толщина поверхностного слоя.
- Вычисление адсорбции компонентов на границе жидкость-вакуум по концентрационной зависимости поверхностного натяжения – Реальные двухкомпонентные системы – идеальные растворы. Понятие поверхностная и предельная поверхностная активность компонентов. Критерий поверхностной активности в бинарных системах. Примеры вычисления адсорбции и состава поверхностного слоя в двойных системах.
- Различные способы выражения состава многокомпонентной системы. Молярные доли компонентов. Графическое изображение состава многокомпонентной системы. Метод Гиббса и Розебома для изображения состава трехкомпонентной системы. Треугольник концентрации. Различные способы изменения состава многокомпонентной системы. Лучевые сечения. Линии с постоянным содержанием компонентов, кроме двух. Изотермо-изобарические линии изменения состава многокомпонентного раствора .
- Особенности вычисления адсорбции Гиббса в случае многокомпонентных систем. Изотермо-изобарический способ изменения состава. Два способа изменения состава многокомпонентной системы: изменение состава многокомпонентной системы по лучевым сечениям; изменение состава при постоянстве молярных долей компонентов, кроме двух. Понятие поверхностной и предельной поверхностной активности компонентов в многокомпонентной системе. Критерии поверхностной активности в бинарных и многокомпонентных системах. Примеры вычисления адсорбции в тройной системе индий-олово-винец. Термодинамические выражения для адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности.
- Межфазная граница. Поверхностный слой. Эффективная толщина поверхностного слоя. Различные подходы для определения эффективной толщины поверхностного слоя. Усредненный состав поверхностного слоя. Фундаментальное термодинамическое уравнение для плоского слоя конечной толщины. Зависимость поверхностного натяжения от активных термодинамических параметров (давления, температуры, состава)
- Методы вычисления состава и толщины поверхностного слоя бинарных систем жидкость-пар вдали от критической температуры. Критерий симбатности А.И. Русанова и определение минимально

	<p>возможной толщины поверхностного слоя. Вычисление молярной площади, усредненного состава и эффективной толщины поверхностного слоя многокомпонентных систем жидкость-пар.</p> <p>Критерий симбатности в многокомпонентных системах</p> <p>- Общие термодинамические выражения для зависимости поверхностного натяжения от состава (метод слоя конечной толщины А.И. Русанов). Теоретические и полуэмпирические уравнения для изотерм поверхностного натяжения. Соотношение Батлера. Интегрирование уравнения Ленгмюра для адсорбции. Уравнения изотерм поверхностного натяжения, базирующиеся на соотношении Батлера . Уравнения Эриксона, Батлера-Жуховицкого и т.д.</p> <p>Уравнения, базирующиеся на интегрировании выражения для адсорбции. Уравнения Шишковицкого, Мехдиева. Модельно-термодинамическое уравнение Попеля-Павлова для изотерм поверхностного натяжения многокомпонентных расплавов.</p> <p>- Сферическая поверхность раздела фаз. Зависимость поверхностного натяжения искривлённой поверхности от положения разделяющей поверхности.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	6семестр (очное)/8 семестр (озо) зачет 7семестр (очное)/9семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02.03 **Дополнительные главы физики и элементарной математики**

Цели освоения дисциплины	<p>- Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы физики и элементарной математики» является изучение наиболее общих свойств и законов существования материи, форм ее движения и обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы в своей трудовой деятельности.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: понимание границ применимости физических понятий и теорий; - умение оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; - укрепить знания студентами школьной программы по физике; - повысить уровень подготовки студентов для дальнейшего освоения общефизических и специальных дисциплин.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.02.03«Вариативная часть».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук(ОПК-1). - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать мате-

	<p>математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).</p>
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, категории и фундаментальные законы физики; - смысл понятий: физическое явление, гипотеза, физический закон, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, атом, атомное ядро; - смысл величин: путь, скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия, количество вещества, электрический заряд; - смысл физических законов: законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии и импульса, а также закона сохранения электрического заряда, Кулона, газовые законы, законы термодинамики и т.д. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли, свойства газов, жидкостей и твердых тел, электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн, волновые свойства света, фотоэффект, отличать гипотезы от научных теорий. - использовать физические приборы для измерения физических величин. - представлять результаты измерений с помощью таблиц и графиков. - выражать результаты измерений и расчетов в системе СИ. - решать задачи на применение изученных законов, использовать знаниями и умения в практической и повседневной жизни. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с измерительными приборами.
<p>Содержание дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Относительность движения, система отсчета, виды движения, центростремительное ускорение. Взаимодействие тел. Законы динамики. - Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД. - Законы сохранения импульса и энергии. - Основные положения М.К.Т. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. - Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. - Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. К.П.Д. - Электрическое поле. - Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. - Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. - Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца - Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока. - Закон преломления света. Интерференция, дифракция света. Виды излучений. - Фотоэффект. Строение атома. - Постулаты Бора. Трудности в теории Бора. Элементарные частицы. - Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и др. частиц. - Соотношения неопределенностей.

	-Закон сохранения энергии. Поглощение света. Закон поглощения света
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Реферат, доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (очно-заочное) зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.02.04 Численные методы в физике**

Цели освоения дисциплины	Изучение и освоение студентами численных методов решения физических и математических задач и приобретение навыков самостоятельной их реализации на персональных компьютерах.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (бакалавриат)	Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору модуля Б.1. Курс Численные методы является фундаментальным курсом, необходимым для повышения уровня математической подготовки обучающихся, поможет сформировать представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам вычислительной математики как научной и прикладной дисциплины, достаточные для дальнейшего продолжения образования и самообразования их в области вычислительной техники и смежных с ней областях. Подготовить студентов к системному восприятию дальнейших дисциплин учебного плана бакалавров по направлению «Радиофизика,
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: Общепрофессиональные; ОПК-4 - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; - ОПК-5 – способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: - основные методы численного решения нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, вычисления определенных интегралов, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем Уметь: - правильно сформулировать математическую постановку задачи; - эффективно использовать в практических расчетах математическое программное обеспечение; - составлять программные реализации алгоритмов изучаемых методов;

	<ul style="list-style-type: none"> - проводить промежуточную и статистическую обработку экспериментальных данных; - на основе экспериментальных данных находить аналитические и графические отображения соответствующих зависимостей; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами численного решения задач; умением реализовывать алгоритмы численных методов на одном из языков программирования или в программе MathCAD.
Содержание дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Введение в предмет - Элементы теории погрешностей - Решение нелинейных уравнений - Численные методы в линейной алгебре - Численные методы теории приближений - Интерполирование с кратными узлами и сплайны - Численное интегрирование функций одной переменной - Численное решение дифференциальных уравнений
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Контрольные задания, тесты
Форма промежуточной аттестации	3 семестр – экзамен (стационар)

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.3.4 Теория растворов**

Цели освоения дисциплины	<p>Цели освоения дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.</p> <p>Задачи: получение студентами прочных знаний по теории растворов с возможностью применения знаний в практической деятельности</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина относится вариативной части обязательной дисциплины Б1.В.ОД.3.4.
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличием целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе (ПК-2); способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-3)
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать: теоретические основы учений о направленности процессов и равновесий и физико-химических системах, современной теории растворов.</p> <p>Уметь: применять на практике основные физические законы применимые к жидким средам и учений о равновесиях и направленности</p>

	<p>процессов, термодинамики растворов, химической кинетики.</p> <p>Владеть: методами расчета и применять практические навыки экспериментального исследования многокомпонентных гомогенных и гетерогенных систем, термодинамики электрохимических процессов.</p>
Содержание дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> -Общая характеристика растворов. -Свойства разбавленных растворов -Понижение температуры замерзания растворов. -Повышение температуры кипения растворов. -Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления. Бинарные растворы жидких летучих веществ. -Давление пара над жидкой смесью Перегонка смесей жидкостей - Давление пара частично смешивающихся и несмешивающихся жидкостей. -Растворы газов в жидкостях. -Электропроводность растворов электролитов. -Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. -Основы теории электролитической диссоциации. -Применение закона действующих масс к электролитам. -Теория сильных электролитов. -Сольватация ионов в растворах. -Удельная электропроводность. -Эквивалентная электропроводность. -Измерение электропроводности растворов электролитов. -Электропроводность растворов. -Измерение электропроводности растворов электролитов. - Электропроводность растворов электролитов. -Устойчивость растворов ВС. Буферные смеси. -Высаливание. -Защита зольей ВС.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (озо) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1. В.03.02. Методы обработки результатов физического эксперимента**

Цели освоения дисциплины	<p>- Целью освоения дисциплины является овладение основами методики физического эксперимента, выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности в осуществлении физического эксперимента.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование теоретических знаний об основах теории погрешностей, методах математической статистики, численных методах решения практических задач, навыков обработки экспериментальных данных.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной про-	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.03.02.«Базовая часть».

граммы	
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. (ПК-2).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать: математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; понятия и задачи измерений; методы обработки результатов измерений.</p> <p>Уметь: анализировать варианты поиска решения задач в условиях неопределенности статистическими методами; проводить измерения в процессе исследования, обрабатывать результаты измерений.</p> <p>Владеть: методами планирования и обработки результатов экспериментов; статистическими методами построения физических моделей; навыками обработки результатов измерений.</p>
Содержание дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения из теории погрешности измерений. Ошибки измерений. Классификация погрешностей измерений. Погрешность результата измерения. - Измерения. Понятия и задачи измерений. Вариация показаний измерительного прибора. Последовательность выполнения обработки результатов наблюдений. Погрешность измерений. - Параметры статистических распределений. Гистограмма. Функция распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Проверка нормальности распределения по критерию Пирсона. - Проверка нормальности распределения по составному критерию. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения погрешностей эксперимента - Приближённая идентификация формы и вид закона распределения результатов измерений. - Обработка результатов косвенных измерений при линейной зависимости. - Представление результатов измерений. Обработка результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости. Метод приведения. - Метод наименьших квадратов. Оптимальное решение. Оптимизация линейных форм. Применение линейных дифференциальных уравнений при решении задач аппроксимации. - Обработка экспериментальных данных в программе Excel. Простейшие приемы работы. Аргументы функций, работа с диаграммами, функциональная зависимость.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.

Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Реферат, доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (очное)/4 семестр (очно-заочное) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.3.6 Лабораторный специальный практикум**

Цели освоения дисциплины	<p>- Целью освоения дисциплины физика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах общей физики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в их основе.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <p>изучение основных принципов и законов физики, и их математического выражения;</p> <p>ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием;</p> <p>формирование навыков математической постановки и решения задач по физике с применением основных понятий разделов общей физики, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела.</p> <p>формирование навыков самостоятельного использования знаний в области «Физики»</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ОД.3.6.«Вариативная часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1); - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать: основные базовые методы измерений физических величин, научиться оценивать основные погрешности результатов измерений при выполнении лабораторных работ; ознакомиться с современными физическими приборами и оборудованием, их физическими характеристиками и принципами работы, научиться планировать ход выполнения измерений.</p> <p>Уметь: применять современные приборы для измерения различных электрических и не электрических величин, а также знать возможное влияние этих приборов на истинные значения измеряемых величин. Знать особенности измерения и обработки результатов для случайных величин.</p> <p>Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, а также иметь навыки применения на</p>

	практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований на современном научном оборудовании.
Содержание дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> -Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника. -Законы Кеплера. -Закон всемирного тяготения. -Гравитационное поле. -Сила тяжести. -Вычисление табличных значений через приведенные данные. -Понятие погрешности. -Абсолютная погрешность. -Относительная погрешность. -Коэффициент динамической вязкости. -Удельная теплота испарения. -Зависимость скорости звука от температуры. -Определение коэффициента скольжения с помощью наклонной плоскости. Сила трения. Закон Кулона. -Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников. -Удельная проводимость металлов. -Проводники. Полупроводники. -Исследование действия биологических поверхностно-активных веществ.
Виды учебной работы	Устный и письменный опрос.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Допуск к лабораторной работе в виде устного опроса или ответов на тесты по теме; отчет по работе и ее защита.
Форма промежуточной аттестации	6 семестр (очное) - зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1. В.03.04. Основы статистической физики**

Цели освоения дисциплины	<p>- Целью изучения дисциплины «Основы статистической физики» является дать студентам глубокие и прочные знания основных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем, а также научить применять эти знания к прикладным задачам.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и фундаментальные законы термодинамики и статистической физики; - овладеть методами постановки и решения задач, применяемых в термодинамике и статистической физике; - уметь проводить численные расчеты параметров конкретных физических систем в гауссовой и международной системах единиц
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.03.04. «Вариативная часть».

программы	
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей(ОПК-2).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: - основные законы, особенности их протекания; - основные понятия, величины, их математическое выражение и единицы измерения; Уметь: - проводить численные расчеты параметров конкретных физических систем; Владеть: - основами математического анализа, аналитической геометрии, - основами векторного анализа; - основными понятиями и фундаментальными законами термодинамики и статистической физики, - методами постановки задач и их решения;
Содержание дисциплины	-Основные понятия (статистическая система, статистический ансамбль Гиббса, статистический вес макросостояния) и разделы статистической физики. Фазовые пространства и теорема Лиувилля. --- Статистическое распределение и статистический ансамбль. -Энтропия и температура, флуктуации. -Эквивалентность равновесных ансамблей. Функции распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. -Нулевой закон термодинамики (принцип температуры). Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики; принцип Клаузиуса, принцип Кельвина. -Условия равновесия термодинамических систем, находящихся в контакте с термостатом. Термодинамические неравенства. Химический потенциал, внутренняя энергия, уравнения состояния идеального газа. Свободная энергия, энтропия, теплоемкость, статсумма идеального газа. -Температура Ферми. Теплоемкость вырожденного Ферми-газа. Колебания кристаллической решетки. Модель Дебая. Температура Дебая. Теплоемкость решетки при низких и высоких температурах. -Приближение парных взаимодействий. Вириальное разложение уравнения состояния.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Реферат, доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	4 семестр (очное)/4 семестр (озо) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 Экспериментальные методы исследований поверхности**

Цели освоения дисциплины	<p>1. Дать цельное представление о физической картине мира, о законах его развития в их единстве и взаимосвязи;</p> <p>2. Вооружить студентов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач;</p> <p>3. Сформировать основы естественнонаучного мировоззрения.</p> <p>Задачи изучения дисциплины;</p> <p>1. формирование систематических знаний в области молекулярной физики, раскрытие сути физических явлений и закономерностей, исходя из молекулярного строения вещества, изучение особенностей молекулярной формы движения, а также овладение методами изучения систем многих частиц;</p> <p>2. ознакомление студентов с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования;</p> <p>3. развитие навыков использования теоретического знания для решения практических задач, как в области физики, так и междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;</p> <p>4. формирование у студентов умения использовать знания математики, биологии, химии, приобретенные в школе и приобретаемые в вузе для объяснения многих физических явлений, способствовать более глубокому их пониманию.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.2 «Базовая часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6). В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>физические принципы, положенные в основу методов исследования характеристик поверхности твердых тел, и принцип действия измерительных установок, методы анализа и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>пользоваться обширным справочным материалом по методам, приборам и датчикам для измерений и свойств поверхности материалов; учитывать возможность систематических ошибок и анализировать результаты измерений</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией исследования в области межфазных явлений; - навыками применения современного оборудования и моделирования физических процессов.
Содержание дисциплины	<p>- Введение. Способы получения чистых поверхностей, условия их сохранения чистыми в течение эксперимента. Условия, необходимые для реализации современных методов. Аналитические методы исследования поверхности и их информационные характеристики. Основные элементы современной СВВ установки для исследования поверхности.</p> <p>- Введение. Понятие о РВЭ. Термоэлектрические и фотоэлектрические методы измерения РВЭ. Методы контактной разности потенциалов.</p> <p>- Введение. Метод электронной оже-спектроскопии (ЭОС). Обозна-</p>

	<p>чения электронных переходов. Принцип измерения электронных спектров. Особенности измерения и расшифровки электронных спектров. Химический сдвиг электронных пиков. Понятие о количественной электронной спектроскопии. Использование ЭОС в науке и технике.</p> <p>- Введение. Фотоэффект. Понятие о внешней и внутренней фотоэмиссии. Закон сохранения энергии фотоэмиссии. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Способы возбуждения основных уровней. Особенности энергoанализаторов, применяемых в РФС. РФС спектроскопия основных уровней. Форма и сдвиги РФС спектров. Применение РФС в науке и технике.</p> <p>- Введение. Термодесорбция. Импульсная и термопрограммированная десорбция (ИТД, ТПД). Экспериментальные оборудования для реализации ИТД и ТПД. Применение в науке и технике.</p> <p>- Введение. Основы метода УФС. Источники УФС излучения и основные требования к ним. Экспериментальная техника для УФС. УФС как метод анализа структуры электронных зон чистых поверхностей и упорядочения слоев адсорбированных атомов. Химический сдвиг УФС спектров и деформация их в зависимости от химического состояния атомов (качественно).</p> <p>- Введение. Дифракция электронов низких энергий. Элементарная теория ДЭНЭ. Экспериментальное оборудование для реализации ДЭНЭ. Требования электронному пучку. Подготовка поверхности для ДЭНЭ. Основы кристаллографии поверхности. Интерпретация картин ДЭНЭ. Методика эксперимента. Дифракционная картина чистых поверхностей и адсорбированных слоев</p> <p>- Введение. Способы откачки вакуумных систем и контроля низких давлений. Получение и измерение сверхвысокого вакуума (СВВ).</p> <p>- Введение. Способы получения чистых поверхностей, условия их сохранения чистыми в течение эксперимента. Условия, необходимые для реализации современных методов. Аналитические методы исследования поверхности и их информационные характеристики. Основные элементы современной СВВ установки для исследования поверхности.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Курсовая работа, доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1,2 семестр (очное/озо) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01 Физика полимеров**

Цели освоения дисциплины	<p>Цели освоения дисциплины (модуля): получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:</p> <p>овладение базовыми понятиями химии высокомолекулярных соединений (ВМС, полимеров) и пластических масс; изучение методов синтеза ВМС, их химических и физических свойств, структуры ВМС; ознакомление с классификацией полимеров и ассортиментом изделий из них; с методами формования полимерных из-</p>
---------------------------------	---

	делий, вопросами их качества на стадии формования изделий, их упаковки, транспортировки и хранения; овладение навыками физико-химических методов анализа и определения качества изделий из полимеров.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина относится к общеобразовательному циклу и является дисциплиной вариативной части по выбору Б1.В.ДВ.9.1
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2); -способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: классификацию высокомолекулярных соединений, подходы конформационного и конфигурационного анализа макромолекул, формирование комплекса физико-механических свойств, закономерности структурообразования кристаллизующихся полимеров, физико-механические свойства полимеров, сравнительный анализ физико-механического поведения высоко- и низкомолекулярных твердых тел и материалов на их основе, вопросы протекания химических реакций с участием макромолекул для придания полимерам ряда специфических свойств (электропроводности и термостойкости), роль деструктивных процессов при эксплуатации полимерного материала, Уметь: использовать знания, умения и навыки в области физики полимеров для интерпретации, и прогноза физико-химических, Физико-механических свойств полимерных и композитных материалов на основе полимеров; Владеть: профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области физики полимеров. , философии и культуры в приложении к физике; - эффективно использовать общенаучные и специальные методы научного исследования и логические правила грамотного изложения в сфере физических исследований; - работать с первоисточниками, монографической литературой; -анализировать процессы развития науки и техники с позиции более общего философского взгляда, акцентируя внимание на мировоззренческо-методологических аспектах.
Содержание дисциплины	-Основные понятия и номенклатура полимеров <i>Химическое строение мономеров и примеров.</i> Особенности строения полимеров. -Полярные и неполярные полимеры. Полярные и неполярные полимеры Некоторые природные высокомолекулярные вещества, применяемые в промышленности. Классификация полимеров. -Синтез полимеров. -Полимеризация.

	<ul style="list-style-type: none"> -Способы проведения полимеризации. -Поликонденсация. -Основные закономерности реакции поликонденсации. -Химические превращения полимеров -Реакции деструкции. -Действие на полимеры высоких температур. -Механические превращения полимеров. -Действие на полимеры света и ионизирующих излучений. -Химическая деструкция. -Реакции сшивания. -Вулканизация каучуков. -Отверждение пластических масс. -Реакции внутримолекулярных
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	6 семестр (очное)/8 семестр (озо) экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01
Методы исследования вещества в жидком состоянии**

Цели освоения дисциплины	<p style="text-align: center;">Цели освоения дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.</p> <p>Задачи дисциплины: овладение базовыми методами исследования вещества; физические методы исследования свойств вещества; область применения современных физических методов исследования; овладение навыками физических методов анализа вещества.</p>
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина относится к общеобразовательному циклу и является дисциплиной вариативной части по выбору Б1.В.ДВ.07.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-1).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения	<p style="text-align: center;">знать основные физические методы исследования вещества применяемые в физике.</p> <p style="text-align: center;">уметь применять физические методы исследования в педаго-</p>

дисциплины	гической и научной деятельности; владеть навыками по исследованию физических свойств вещества.
Содержание дисциплины	Концентрация, молярность раствора. Физические химические свойства ПТР Исследование механических свойств Вязкость.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	4,5 семестр (очное)/ 5,6 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.03.06 Дифракционные и магнитные методы исследования вещества

Цели освоения дисциплины	- Ознакомление студентов с современным методом изучения атомно-кристаллической структуры вещества; - Показать возможности использования современной аппаратуры при исследовании атомной и магнитной структуры конденсированных сред.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (бакалавриат)	Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части БЗ «Б1.В.03.06»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	а) общепрофессиональных (ОПК): - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); б) профессиональных (ПК): - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).
Знания, умения, навыки, получаемые	Знать: - Структурные особенности металлов и сплавов; - Типы магнитного упорядочения и виды фазовых переходов в них;

в результате освоения дисциплины	<p>- Основные законы поведения упорядоченных сред в электрических, магнитных и тепловых полях;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уметь устанавливать объективную взаимосвязь между структурными иными физическими свойствами магнитных материалов; - Работать с лабораторным оборудованием; - Использовать ЭВМ для обработки результатов эксперимента; - Использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами познания, используемыми в данной науке; - Основными понятиями и терминами, используемыми при рассмотрении структуры и магнитных свойств вещества; - Основными физическими соотношениями и законами, являющимися предметом изучения данной дисциплины.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рентгеновские лучи: история открытия и основные свойства 2. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах 3. Методы исследования вещества
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Домашнее задание, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	7 семестр (очное) / 9 семестр (ОЗО) зачет.

Аннотация программы практики

Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Цели освоения дисциплины	<p>Цель практики по получению первичных профессиональных умений и навыков - закрепление теоретических знаний, полученных студентами в предыдущий период обучения, ознакомление с реальным технологическим процессом, овладение комплексом практических методов и навыков.</p> <p>Овладение и получение студентом первоначального профессионального опыта, проверка готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности.</p> <p>Основными целями практики являются: закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин.</p> <p>Задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> изучение приборов и оборудования лаборатории экспериментальной физики с проведением лабораторных работ; получение навыков практической работы; овладение методами исследования в научной лаборатории; сбор и обработка материалов по методам исследования.; обобщение и закрепление теоретических знаний;
---------------------------------	---

	овладение методами аналитической и самостоятельной научно-исследовательской работы.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Блок 2. Практики. «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» реализуется «Вариативная часть»Б2.В.01(У)
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1); - способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3) - способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9); - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1); - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - положение и инструкцию по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации; - правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информацией по теме практики; - способность собирать, обрабатывать и интерпретировать необходимые данные по теме практики; - способность представлять результаты своей работы в форме отчета по практике, презентации. - анализировать информацию различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде; - приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния; - методами обработки экспериментальных данных; - правилами работы в лаборатории и методами организации безопасной работы в лабораториях учебного и научного назначения. - правилами выполнения и оформления расчетных и графических работ.
Содержание дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Инструктаж по технике безопасности. 2. Ознакомительные лекции с демонстрацией оборудования. 3. Самостоятельная работа студентов (калибровка, обработка проб-

	<p>ных измерений и интерпретация).</p> <p>4. Ознакомительные лекции с демонстрацией работы оборудования, практические занятия с целью ознакомления студентов с основными направлениями работ.</p> <p>5. Коллективная работа студентов по изучению конструктивных особенностей и принципа работы оборудования лаборатории.</p> <p>6. Индивидуальное выполнение студентами исследовательских и учебных задач. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателей.</p> <p>7. Обработка и интерпретация студентами данных наблюдений.</p> <p>8. Самостоятельная работа студентов по подготовке отчета.</p>
Виды учебной работы	Лекции, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости бакалавров	Отчет
Форма промежуточной аттестации	4семестр (очное)/6 (озо) зачет

**Аннотация программы НИР
Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа**

Цели освоения дисциплины	<p>Целью научно-исследовательской работы является:</p> <ul style="list-style-type: none"> -освоение методологии научного творчества, получение навыков проведения научных исследований; -получение новых результатов, имеющих важное значение для теории и практики в данной предметной области; -освоение теоретических и экспериментальных методов исследования объектов (процессов, эффектов, явлений, конструкций, проектов). <p>Задачами научно-исследовательской работы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование у бакалавров интереса к научной работе, обучение методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач, навыкам работы в научных коллективах; • организация обучения бакалавров теории и практики проведения научных исследований; • развитие у бакалавров творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Практика реализуется: Блок 2.Практики. Научно-исследовательская работа Б2.В.02(Н) «Вариативная часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<p>способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1); - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного

	физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	В результате выполнения научно-исследовательской работы, обучающийся должен: иметь представление: об объектах, предмете и методах исследования; о подходах к решению исследовательских задач; Знать и уметь использовать: источники научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet); теоретические предпосылки научных исследований; современные методы теоретического и экспериментального исследования; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ. Владеть опытом: научно-исследовательской работы; формулировки цели и задач исследования; библиографической работы, с привлечением современных информационных технологий; критического анализа научной информации; оценки актуальности, научной новизны и практической значимости исследовательской работы; планирования эксперимента: выбора необходимых методов исследования, модификации существующих и разработки новых методов, необходимых для получения конкретных результатов; проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных методов и технологий.
Содержание дисциплины	1. Составление библиографии по теме выпускной квалификационной работы. Сбор материала по теме научного исследования. 2. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация. 3. Обработка результатов физического эксперимента. Подготовка научной статьи по проблеме исследования. 4. Выступление на научном семинаре или конференции по проблеме исследования
Виды учебной работы	Самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Отчет
Форма промежуточной аттестации	6 семестр (очное)/ 8 семестр (озо) зачет

Аннотация программы практики

Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Цели освоения дисциплины	Приобретение и проработка магистрантами компетенций необходимых для успешного освоения основной образовательной программы. Обучение методикам и средствам решения конкретных задач профессиональной деятельности при преподавании и выполнении исследовательской работы. Ознакомление с методами организации эффективной научно-исследовательской и педагогической работы.
---------------------------------	---

<p>Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</p>	<p>Блок 2. Практики. Педагогическая практика Б2.В.03(П) «Вариативная часть»</p>
<p>Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);</p> <p>- способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3)</p> <p>- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);</p> <p>- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)</p> <p>способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).</p>
<p>Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Знать: методику подготовки и проведения разнообразных форм проведения занятий; методику анализа учебных занятий;</p> <p>Уметь: представления о современных образовательных информационных технологиях;</p> <p>-прививать навыки самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-педагогической деятельности обучающихся.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной научно-педагогической деятельности в профессиональной области</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>1. Содержание практики требованиями ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей выпускающей кафедры. Программа Педагогическая практика (ПП) для каждого магистранта конкретизируется и дополняется в зависимости от специфики и характера выполняемой работы и отражается в индивидуальном плане магистранта.</p> <p>2. ПП включает в себя проведение следующих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление со структурой образовательного процесса в высшем образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации; - ознакомление с программой и содержанием читаемых курсов; - ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий; - самостоятельную подготовку планов и конспектов занятий по учебным дисциплинам; - подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий; - разработку содержания учебного материала на современном учебно-методическом уровне;

	<ul style="list-style-type: none"> - методически правильное проведение различных видов учебных занятий (практические и лабораторные занятия); - осуществление анализа проведенных занятий. <p>4. Конкретное содержание ПП планируется руководителем педагогической практики.</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение принципов организации учебного процесса по дисциплине, знакомство с образовательным стандартом, учебной программой и учебным планом по преподаваемой дисциплине; изучение познавательной деятельности; анализ форм и методов обучения; анализ уроков ведущего преподавателя; изучение дидактических материалов, наглядных пособий, возможности использования информационных технологий в процессе - проведение занятий и их анализ и обсуждение.
Виды учебной работы	Лекции, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Отчет
Форма промежуточной аттестации	7 семестр (очное)/ 9 семестр (озо) зачет

**Аннотация программы практики
Б2.В.04(Пд) Преддипломная практика**

Цели освоения дисциплины	<p>Целями преддипломной практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор, анализ и систематизация необходимых материалов для подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме работы, подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы; - развитие профессиональных умений и практических навыков компетенций научного поиска и формулировки исследовательских образовательных задач, методов их решения; - получение консультаций специалистов по выбранному направлению; - рассмотрение возможностей внедрения результатов, полученных во время преддипломной практики. <p>Задачами преддипломной практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения и производственной практики; - усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач; - овладение профессионально-практическими умениями, производственными навыками; - сбор фактического материала по проблеме; - математическая обработка результатов исследований. <p>Преддипломная практика проводится для закрепления и расширения теоретических знаний студентов, получения выпускником профессионального опыта, приобретения более глубоких практических навыков по профилю будущей работы.</p> <p>Успешное прохождение преддипломной практики способствует выполнению выпускной квалификационной работы, а также получе-</p>
---------------------------------	--

	нию навыков, необходимых в профессиональной деятельности.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Практика реализуется: Блок 2.Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР). Б2.В.05(П) «Вариативная часть»
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к активной социальной мобильности, организации - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1); - способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3) - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1); - способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2) способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Студенты, выходящие на преддипломную практику, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и готовностями, приобретенными при изучении базовых курсов ОПОП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь навыки уверенной работы с компьютером; - уметь проводить физические измерения; - уметь применить на практике методы математической обработки результатов эксперимента; - уметь использовать программные средства и навыки работы в компьютерных сетях; - уметь использовать ресурсы Интернет. <p>Прохождение преддипломной практики необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
Содержание дисциплины	<p>Непосредственное организационное и учебно-методическое руководство преддипломной практикой осуществляет выпускающая кафедра.</p> <p>Руководитель выпускной квалификационной работы является руководителем преддипломной практики. Общее руководство преддипломной практикой осуществляет ответственный за производственную практику в учебном заведении. В случае если студент проходит практику вне университета, организацию и руководство преддипломной практикой осуществляют руководители практики от образовательного учреждения и от организации-базы практики. Перед началом практики проводится общее собрание студентов, на котором разъясняются цели, содержание, объем работ, правила прохождения преддипломной практики, сроки написания и защиты отчета. Срок проведения практики устанавливается в соответствии с учебным планом.</p> <p>Индивидуальное задание на преддипломную практику выдается в рамках темы выпускной квалификационной работы.</p>

	<p>Руководитель преддипломной практики должен утвердить индивидуальный план работы;</p> <p>консультировать по вопросам практики и составления отчетов о проделанной работе;</p> <p>проверять качество работы и контролировать выполнение индивидуальных планов; помогать в подборе и систематизации материала для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР); по окончании практики оценить работ у студента и заверить составленный им отчет.</p> <p>После согласования плана работы, руководителем практики формируется индивидуальное задание на преддипломную практику, включающее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение области и уровня глобализации исследований; - обзор литературы по аналогичным исследованиям, анализ достоинств и недостатков, полученных результатов; - определение актуальности темы исследования; - уточнение задачи исследования; - изучение математического инструментария, анализ математических методов и моделей, используемых в подобных исследованиях; - изучение современного программного обеспечения, используемого для решения поставленных задач; - разработку структуры выпускной квалификационной работы. <p>Особенность преддипломной практики заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание ее определяется, главным образом, задачами выпускной квалификационной работы.</p>
Виды учебной работы	Самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Отчет
Форма промежуточной аттестации	8 семестр (очное)/10 семестр (озо) (зачет с оценкой).