Аннотация учебной дисциплины
«Английский язык»

Цель дисциплины	освоения дисциплины (модуля): 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. **Задачи:** - 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 (умение понимать монологические и диалогические высказывания по темам, связанным со специальностью магистрантов и др; развитие умений аннотирования, реферирования, составления плана или тезисов будущего выступления.
Задачи дисциплины	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 (умение понимать монологические и диалогические высказывания по темам, связанным со специальностью магистрантов и др;

	развитие умений аннотирования, реферирования, составления плана или тезисов будущего выступления.
Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	Рабочая программа по дисциплине «Иностранный язык» предназначена для преподавания базовой части блока В 1.В 1.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на формирование следующих компетенций: общепрофессиональных (ОПК-4): - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**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 **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. **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.

Аннотация учебной дисциплины
«Современная философия и методология науки»

Цель дисциплины	Усвоение знаний по современной философии и методологии науки, формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области философии и методологических проблем науки, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого философско-методологического мышления и умения объективного изложения научного процесса.
Задачи дисциплины	- уяснение предмета, назначения и основных функций современной философии и методологии науки, методологического инструментария научного поиска; - освоение основных философско-методологических проблем науки в их историческом развитии; - изучение природы, сущности, функций методологии науки и особенностей основных методологических основ науки; - проведение сравнительного анализа методологических приемов современной западноевропейской и отечественной науки; - изучение методологических проблем современной философии и науки; - ознакомление с основными факторами и этапами формирования методологии современной науки; - обучение современной методологии исследования истории и логики научного познания и грамотному использованию философских, общенаучных и специальных методов в изложении истории науки, повышение методологической подготовки магистрантов в целом.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Учебная дисциплина «Современная философия и методология науки» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 «**Математика» (уровень магистратуры)** (утв. Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2015 г. № 827) является базовой в системе дисциплин общенаучного цикла (М. 1).

	Дисциплина «Современная философия и методология науки» представляет собой комплексную, смежную дисциплину, находящуюся на стыке философии и естественных наук. Данное обстоятельство требует четкого определения ее места и роли в системе философии и методологии науки. Дисциплина «Современная философия и методология науки» логически связана со всеми естественными и гуманитарными дисциплинами, изучаемыми в рамках направления подготовки «Современная философия и методология науки». Дисциплина «Современная философия и методология науки» является логическим продолжением современных концепций естествознания, поэтому магистр должен знать и понимать понятия и категории этой науки. «Современная философия и методология науки» тесно связана с историей и методологией гуманитарных и естественных наук
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Аннотация учебной дисциплины
«Пакеты прикладных программ»

Цели дисциплины	расширение кругозора студента в области прикладного программного обеспечения.
Задачи дисциплины	Содействовать приобретению студентами знаний и базовых понятий о прикладном программном обеспечении. Формирование навыков работы с вычислительными средствами современных пакетов прикладных программ.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина «Пакеты прикладных программ» относится к вариативной части цикла освоении ОПОП по направлению магистратуры 01.04.01 «Математика», профиль «Дифференциальные уравнения». Содержание дисциплины взаимосвязано с другими учебными дисциплинами: «Основы информатики», «Базы данных», «Математические пакеты». Дисциплина «Пакеты прикладных программ» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1: Б1.В.04.
Компетенции, формируемые в процессе	ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом

изучения дисциплины	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**Знать:** - основные средства расчёта прикладных задач в программных комплексах Scilab, MSExcel, MS Access; методы, устанавливающие связи между этими комплексами. **Уметь:** -анализировать данные, получаемые при расчётах **Владеть:** - навыками совместного использования пакетов прикладных программ при проведении сложных расчётов.

Аннотация учебной дисциплины
«Теория экстремальных задач»

Цель дисциплины	Дать представление о современном уровне развития теории экстремальных задач, ознакомить обучающихся с некоторыми ее методами, имеющими, определяющий развитие теории, характер.
Задачи дисциплины	Освоение обучающимися следующих разделов: 1. Старинные экстремальные задачи, задачи на максимум и минимум из элементарной геометрии, вариационный принцип Ферма в геометрической оптике и закон Снеллиуса и другие простые задачи. 2. Формализация экстремальной задачи. Примеры: задача о брахистохроне, аэродинамическая задача Ньютона, изопериметрическая задача, задача о минимальной поверхности тела вращения, задача о быстродействии, транспортная задача и другие. 3.Элементы дифференциального исчисления в нормированных пространствах. Конкретизация общего определения производной по Фреше в случаях $f:R^n \to R$, $f:R \to R^m$, $f:R^n \to R^m$. Конечномерная гладкая задача без ограничений. 4. Производная по вектору. Конечномерная гладкая задача с ограничениями типа равенств. Другие различные подходы к определению производной (1-я вариация, производная Гато, сильная дифференцируемость) 5. Простейшая задача классического вариационного исчисления, задача Больца, изопериметрическая задача. Задача со старшими производными.

	6. Задачи оптимального управления. 7. Линейное программирование. Экономическая интерпретация. Симплекс – метод. 8. Выпуклые задачи. Двойственность. Субдифференциал. Сопряженные функции.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.09.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** - постановки основных типов экстремальных задач, общие принципы решения их; условия существования и отсутствия решений, различных формулировки принципа Лагранжа, достаточных условиях экстремума в вариационном исчислении, методы выпуклой оптимизации, линейного программирования, принцип Понтрягина, экономические и технические приложения, методы негладкой оптимизации. **уметь:** – находить производную по вектору,1-ю вариацию, вариацию по Лагранжу, производную Гато, производную Фреше, строгую производную, субдифференциалы конкретных отображений, решать простейшую задачу классического вариационного исчисления с неподвижными и подвижными концами, задачу Больца, задачу со старшими производными, изопериметрическую задачу, многомерные вариационные задачи, задачи оптимального управления.. **владеть:** навыками формализации экстремальных задач, в применении принципа Лагранжа к различным задачам, в доказательстве существования решений экстремальных задач, в применении принципа максимума Понтрягина.

Аннотация учебной дисциплины

«Пространства Соболева и обобщенные решения краевых задач»

Цель дисциплины	- Дать представление об абстрактной основе современной теории уравнений с частными производными и ее некоторых конкретных методах.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Пространства $L_p(X,\mu)$. Основные неравенства, сопряженные пространства, свертка и усреднение, теоремы вложения и компактности. 2. Линейные топологические пространства. Полинормированные, локально выпуклые пространства. Метризуемость и нормируемость. Пространства основных функций. Пространства обобщенных функций. 3. Регулярные сингулярные обобщенные функции. Свертка, усреднение, вопросы плотности. Преобразование Фурье. 4. Определение пространств Соболева и их основные свойства. Теоремы вложения, плотности, компактности. 5. Продолжение обобщенных функций на более широкую область, теоремы о следах. 6.Общий принцип и конкретные примеры приложений пространств Соболева к уравнениям в частных производных.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** - основные свойства пространств Лебега, пространств Гельдера, линейных топологических пространств; общие принципы построения обобщенных функций, различные эквивалентные подходы к определению пространств Соболева; пространства Соболева с дробным показателем, свойствах аппроксимации, продолжения, компактности; методы приложения пространств Соболева при анализе краевых задач; условия

	существования и единственности решений в Соболевских пространствах известных краевых задач. **уметь:** – строить пространства X, Y и оператор $A: X \to Y$, соответствующий заданной краевой задаче, применять общие принципы функционального анализа к ним; дифференцировать обобщенные функции, применять преобразование Фурье. **владеть:** навыками в применении преобразования Фурье, теории операторов, обобщенных функций к уравнениям с частными производными, решения краевых задач в пространствах Соболева, исследования гладкости обобщенных решений.

Аннотация учебной дисциплины «Обобщенные функции»

Цель дисциплины	- дать представление о современном уровне развития теории обобщенных функций и ее применении к уравнениям с частными производными.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Элементы теории векторных топологических пространств (втп). Полинормированные пространства. Локально выпуклые пространства (лвп). Счетно-нормированные пространства (сч-н п.). Метризуемость сч-н.п. Критерий метризуемости лвп. Критерий нормируемости отделимого втп (теорема Колмогорова). 2. Принцип построения обобщенных функций. Пространства основных функций E(Ω), D(Ω), S(R^n). Пространства обобщенных функций (о.ф.) $E'(\Omega)$, $D'(\Omega)$, $S'(R^n)$. 3. Определение основных операций над о.ф. продолжением по непрерывности. Диф-ние о.ф. . Простейшие диф.ур. в пространствах о.ф. . Линейная замена переменных в о.ф. . Свертка о.ф. . Тензорное произведение о.ф. . Преобразование Фурье F функций из пространства Шварца $S\left(R^n\right)$. 4. Фунд. решения и решения ур-ний с правой частью. Принцип Дюамеля для уравнений с постоянными коэффициентами.

	5. Связь между решениями задач Коши для гиперболических уравнений в их классической и обобщенной постановках.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.06
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – Основы современной теории векторных топологических пространств, общие принципы построения обобщенных функций и основные теоремы теории обобщенных функций, задача Коши в обобщенной постановке, условия существования и единственности решений, свойства решений. **уметь:** – Дифференцировать, брать тензорное произведение, свертку, преобразование Фурье обобщенных функций, решать дифференциальные уравнения в пространствах обобщенных функций, находить фундаментальные решения дифференциальных операторов, решать задачу Коши с помощью фундаментальных решений. **владеть:** – навыками техники теории обобщенных решений при анализе краевых задач, решения краевых задач с помощью интегральных преобразований, с помощью фундаментальных решений.

Аннотация учебной дисциплины «Нелинейные дифференциальные уравнения»

Цель дисциплины	- ознакомить обучающихся с современными методами исследования нелинейных дифференциальных уравнений, дать представление о прикладных вопросах, в которых возникают

	наиболее популярные нелинейные уравнения с частными производными.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Вывод некоторых классических нелинейных уравнений, возникающих в прикладных вопросах: уравнение 1-го порядка нелинейных волн, уравнение Клейна-Гордона, синус-уравнение Гордона, уравнения Бюргерса, Буссинекса, Кортевига- де Фриза, Шредингера (нелинейное), Гинзбурга-Ландау, система Навье-Стокса и другие. 2. Вариационные методы доказательства разрешимости краевых задач: 2.1-я вариация по Лагранжу, уравнение Эйлера-Лагранжа для экстремальной задачи, векторный случай; примеры – принцип Дирихле для краевой задачи для ур.Пуассона, обобщенный принцип Дирихле, нелинейное уравнение Пуассона, уравнение минимальных поверхностей (проблема Плато). 2.2 Теорема представления Рисса. Теорема Лакса-Мильграма. 2.3 Условия коэрцитивности и полунепрерывности снизу для целевого функционала. Существование минимизирующей последовательности. 3. Методы монотонности: 3.1Определение различного типа монотонностей для операторов. Их простейшие свойства. Теорема Браудера-Минти. 3.2 Доказательство однозначной разрешимости методом монотонных операторов на примере конкретной краевой задачи. 4. Общая схема проекционных методов (метода Галеркина). Конкретизация на примере какой-либо краевой задачи для нелинейного уравнения в частных прозводных – конечномерная аппроксимация, теоремы компактности, предельный переход. 5. Топологические теоремы о неподвижных точках: теоремы о неподвижной точке для строго сжимающих отображений, теоремы о неподвижной точке для компактных отображений, теоремы о неподвижной точке для операторов, сохраняющих порядок. Применение к задачам для конкретных нелинейных уравнений теоремы Банаха о неподвижной точке, теорем Шаудера и Шефера о неподвижной точке.
Место дисциплины в	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.08.

структуре ОПОП	
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – вариационные методы доказательства разрешимости краевых задач; – различные типы монотонных операторов и методы их применения для однозначной разрешимости краевых задач; – проекционные методы решения краевых задач; – топологические теоремы о неподвижных точках; – вывод известных нелинейных уравнений, встречающихся в прикладных вопросах. **уметь:** – вычислять 1-ю вариацию по Лагранжу, производну по Гато, по Фреше; – сводить задачи для уравнений типа Эйлера-Лагранжа к экстремальным задачам; – применять теоремы Рисса, Лакса-Мильграма для доказательства однозначной разрешимости краевых задач; – применять топологические теоремы о неподвижных точках к вопросам разрешимости краевых задач. **владеть:** – методами функционального анализа для исследования краевых задач; – методами типа Галеркина при численном решении краевых задач; – вариационными методами исследования краевых задач.

Аннотация учебной дисциплины
«Нелинейные уравнения в частных производных 1-го порядка»

Цель дисциплины	- подробное ознакомление обучающихся с основными современными методами изучения нелинейных уравнений в частных производных 1-го порядка и дать представление о прикладных вопросах, описываемых указанными уравнениями.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Некоторые классические нелинейные уравнения 1-го порядка, возникающие в прикладных вопросах: уравнение нелинейных волн, уравнение Хопфа, уравнение просачивания воды через песок, уравнение дорожного движения, уравнение эйконала, уравнение Гамильтона-Якоби и другие. 2. Линейные уравнения. Характеристики. Квазилинейные уравнения и их характеристики. Задача Коши. Геометрическая интерпретация ее решения. Характеристики нелинейного уравнения. Задача Коши для нелинейного уравнения. 3. Полный интеграл, огибающая (особый интеграл), общий интеграл. Точные решения. Метод Лагранжа-Шарпи, преобразования Лежандра и Эйлера. Метод Якоби. Уравнение Гамильтона-Якоби. Специальные типы уравнений 1-го порядка. 4. Обобщенные решения. Условие Рэнкина-Гюгонио. Ударные волны и условие энтропии.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.05.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины	**знать:** – основные классические нелинейные уравнения 1порядка и прикладные задачи, описываемые ими;

обучающийся должен	– теорию линейных и квазилинейных уравнений 1порядка; – теория уравнений Гамильтона-Якоби; – теорию ударных волн; – метод Лагранжа-Шарпи решения уравнений. **уметь:** – находить общее решение линейных и квазилинейных уравнений; – находить полные интегралы нелинейных уравнений и решения, получаемые при помощи огибающих; – ставить краевые задачи в классическом и обобщенном смыслах. **владеть:** – методом характеристик; – методами Лагранжа-Шарпи, Якоби; – навыками решения специальных типов уравнений; – навыками исследования обобщенных решений.

Аннотация учебной дисциплины
«Топологические методы в уравнениях в частных производных»

Цель дисциплины	- подробное ознакомление обучающихся с топологическими методами исследования вопросов существования и единственности решений краевых задач.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1.Строго сжимающие отображения, теоремы о неподвижных точках. Теорема Коши –Пикара о $\exists!$решения задачи Коши для дифференциальных уравнений. Теорема Брауэра о непрерывном операторе, преобразующем замкнутый шар конечномерного пространства в себя. Теорема Пеано о существовании решения задачи Коши. Интегральная воронка. Теорема Кнезера-Фукухары. 2. Теорема Шаудера о компактном операторе, преобразующем замкнутый шар в банаховом пространстве в себя. Случай, когда

	вместо шара берется замкнутое выпуклое ограниченное множество. Специальные случаи и обобщения. Разрешимость задачи Дирихле для квазилинейных уравнений. 3. Уравнения Навье-Стокса. Постановка краевых задач для них и обобщенные решения. Неравенства Ладыженской. Доказательство существовнаия решения стационарной системы Навье-Стокса с помощью теоремы Лере-Шаудера. Единственность решений. 4. Степень отображения в конечномерном случае для гладких функций. Обобщение на непрерывные функции. Основные свойства. Гомотопность отображений. Теорема Хопфа о гомотопности. Исследование разрешимости уравнений в конечномерном пространстве. Лемма об остром угле. 5. Степень отображения в случае банахова пространства. Приложение к уравнениям в частных производных и интегральным уравнениям.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.01.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – различные варианты утверждений о существовании , единственности неподвижной точки для отображений, в каком-то смысле сжимающих; – теорему Шаудера о компактном операторе, преобразующем замкнутое выпуклое ограниченное множество в себя; ее различные обобщения; – степень отображения, свойства; **уметь:**

	– применять теоремы о существовании неподвижных точек для доказательства существования , единственности решений задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений; – применять теорему Шаудера и ее обобщения для доказательства разрешимости задачи Дирихле для квазилинейных уравнений, других краевых задач; – применять понятие степень отображения к уравнениям в частных производных **владеть:** – навыками вычисления степени отображения; – навыками оценивания скорости сходимости к решению краевой задачи итерационного процесса, порожденного сжимающим отображением; – навыками сведения краевых задач к операторным уравнениям .

Аннотация учебной дисциплины «Проекционные методы в дифференциальных уравнениях»

Цель дисциплины	- обоснование применения проекционных методов для доказательства разрешимости краевых задач и численного их решения методом Галеркина.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Элементы теории ортогональных систем: гильбертово пр-во, неравенство Коши-Буняковского, ортогональность и линейная независимость, процесс ортогонализации Грама – Шмидта, сепарабельные пространства, полные системы, критерий сепарабельности. Ряд Фурье, неравенство Бесселя, критерий полноты ортонормированной системы, равенство Парсеваля, замкнутая система. Базис. В сепарабельном гильбертовом пр-ве всякая замкнутая система является базисом. 2. Пространства $L_p(X,\mu)$. Основные неравенства, сопряженные пространства, случай $p=2$. Определение

	пространств Соболева и их основные свойства. Теоремы вложения, плотности, компактности. 3. Общая схема проекционных методов. Галеркинские приближения. Применение к краевым задачам для обыкновенных дифференциальных уравнений. 4. Метод Галеркина для обобщенного решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона: конечномерные приближения исходной задачи, сходимость галеркинских приближений. 5. Доказательство методом Галеркина существования и единственности решения первой начально-граничной задачи для уравнения теплопроводности. 6. Разновидности метода метода Галеркина.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.01.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – основы теории ортогональных систем; – элементы теории пространств Соболева; – общую схему проекционных методов. **уметь:** – строить ортонормированные базисы в пространствах Соболева; – строить галеркинские приближения и доказывать их сходимость к решению краевой задачи; – применять метод Галеркина к краевым задачам в обобщенной постановке. **владеть:**

	– навыками численного решения краевых задач методом Галеркина; – навыками доказательства существования решения краевых задач методом Галеркина.

Аннотация учебной дисциплины
«Вариационные методы в математической физике»

Цель дисциплины	- дать подробное изложение методов исследования краевых задач, основанных на рассмотрении некоторых экстремальных задач, связанных с исходным уравнением.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Гильбертовы пространства. Теорема Рисса о представлении линейного ограниченного функционала. Пространства Соболева, неравенства Фридрихса, Соболева. Существование и единственность решения задач Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона. Коэрцитивная билинейная форма. Существование и единственность решения задачи $a(u,u)-l(u)\to\min$. Теорема Лакса-Мильграма. Существование и единственность решений краевых задач для однородно эллиптических уравнений. 2. Производная по Гато, Фреше. Дифференцируемость по Фреше в терминах производной по Гато. Необходимые условия экстремума. Потенциальные операторы. Достаточные условия потенциальности операторов. Операторы Немыцкого, Гаммерштейна, краевых условий; их потенциалы. Другие примеры 3. Достаточные условия экстремума. Полунепрерывные функции. Принцип компактности Вейерштрасса-Лебега. Необходимость обобщения его на неограниченные области. Рефлексивные пространства, теорема Эберлейна-Шмульяна. Слабо сходящиеся последовательности, секвенциально слабая замкнутость, полунепрерывность относительно слабой сходимости. Коэрцитивность экстремальной задачи, функционала. Минимум полунепрерывного снизу относительно слабой сходимости функционала на рефлексивном пространстве при условии коэрцитивности. Теорема Мазура. Если множество выпукло и замкнуто, то оно секвенциально слабозамкнуто.

	Применения к уравнениям в частных производных, интегральным уравнениям. 4. Теорема Тоннели о существовании решения простейшей задачи вариационного исчисления . Нелинейные уравнения эллиптические на какой-то функции.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.03.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – Пространства Соболева, основные свойства. Теорема Рисса. Коэрцитивные билинейные формы. Теорема Лакса-Мильграма; – Различные подходы к понятию производной, необходимые условия экстремума, достаточные условия потенциальности операторов, классические примеры; – достаточные условия экстремума, теорема Мазура; – нелинейные уравнения эллиптические на какой-то функции; – условие строгой выпуклости интегранта в экстремальной задаче и условие вырождающейся эллиптичности в соответствующем уравнении Эйлера-Лагранжа. **уметь:** – применять теоремы Рисса, Лакса-Мильграма для доказательства существования и единственности решений краевых задач для однородно эллиптических уравнений; – вычислять производную Фреше, Гато от операторов, в частности, дифференциальных операторов; сводить краевые задачи к экстремальным и наоборот.

	владеть: – методами дифференциального исчисления в нормированных пространствах; – навыками применения необходимых, достаточных условий экстремумов; – навыками сведения краевых задач к операторным уравнениям в банаховых пространствах.

Аннотация учебной дисциплины
«Монотонные операторы и их приложения»

Цель дисциплины	- дать изложение методов исследования краевых задач , основанных на применении теории монотонных операторов.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Радиально-. хеми-, деми-, липшиц- непрерывные операторы $A: X \to X^*$. Различные типы монотонностей для операторов. Коэрцитивный оператор. Основные свойства монотонных операторов. 2. Теорема Браудера –Минти о множестве решений уравнения $Au = f \in X^*, A: X \to X^*$. Теоремы о существовании $A^{-1}: X^* \to X$. Применение к уравнениям в частных производных. Эллиптические уравнения с монотонным оператором, параболические уравнения с монотонным оператором. 3. Метод компактности. Пространства Соболева. Теорема Реллиха-Кондрашева. Теоремы вложения и компактные подмножества в $L_p(0,T;B), B$- банахово пространство. Примеры применения в уравнениях в частных производных.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.02.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

следующие компетенции	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – различные типы монотонности операторов, свойства; – теорему Браудера-Минти; – основные свойства пространств Соболева и пространств Лебега функций со значениями в банаховом пространстве. **уметь:** – применять теорию монотонных операторов к эллиптическим и параболическим уравнениям с монотонным оператором. **владеть:** – техникой монотонных операторов; – методом компактности.

Аннотация учебной дисциплины «Методы интегральных преобразований в математической физике»

Цель дисциплины	- дать практические методы решения задачи Коши для линейных уравнений с постоянными коэффициентами, а также для некоторых типов уравнений с переменными коэффициентами.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Некоторые интегральные преобразования: Преобразование Фурье на $L_1(R^n)$ и $L_2(R^n)$. Преобразования Лапласа, Меллина, Гильберта, Ханкеля. Связь между ними. 2. Решение задачи Коши для n-мерных уравнений колебаний, теплопроводности, Кортевига-де-Фриза линеаризованного, решение задачи Дирихле на полупространстве и других с помощью преобразования Фурье. Исследование единственности решений. 3. Решение некоторых краевых задач с помощью интегрального преобразования типа $u(x) \mapsto \int \rho(x)K(x,s)u(x)dx$.

	4. Преобразование Фурье над пр-вом обобщенных функций умеренного роста $S'(R^n)$. Пр. Ф. свертки 2-ух о.ф..Пр.Ф. произведения $u_1 \cdot u_2$, где $u_1 \in S'(R^n)$, $u_2 \in S(R^n)$; 5. Преобразование Фурье обобщенных функций с компактным носителем, бесконечная дифференцируемость, продолжимость до целой функции, теорема Пэли-Винера-Шварца, преобразование Фурье-Лапласа. Задача Коши для ур.вида $\partial_t u(t,x) + \sum_{\lvert\alpha\rvert \le m} \varepsilon_\alpha a_\alpha(t) \partial_x^\alpha u(t,x) = f(t)$, с начальной функцией из класса аналит.ф-ций с некоторыми ограничениями на рост на бесконечности. Общая схема решения, частные случаи. Теоремы существования и единственности решений. 6. Преобразование некоторых нелинейных уравнений в линейные и формулы представления решений для них.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.03.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – Преобразования Фурье, Лапласа, Меллина, Гильберта, Ханкеля; связь между ними; – Преобразование Фурье обобщенных функций умеренного роста; – Преобразование Фурье о.ф.с компактным носителем; теорема Пэли-Винера-Шварца. **уметь:** – находить преобразование Фурье, Лапласа, Меллина, Гильберта, Ханкеля от классических, обобщенных функций;

	– решать задачу Коши, используя интегральные преобразования; – применять преобразования, переводящие нелинейные уравнения в линейные. **владеть:** – аппаратными свойствами преобразования Фурье; – техникой теории обобщенных функций.

Аннотация учебной дисциплины
«Специальные функции математической физики»

Цель дисциплины	- изложить методы специальных функций в задачах математической физики, определить их роль в математической физике и в истории ее развития.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: **1.** Обзор основных задач математической физики, проводящих к специальным функциям: 1.1. Анализ метода решения смешанной задачи колебания конечной струны; 1.2. Задачи колебания прямоугольной и круглой мембраны; 1.3. Общая схема метода Фурье; 1.4. Понятие о спектре операторов. Характер спектра. Спектры операторов возникающих при решении задачи Штурма-Лиувилля. Свойства собственных функций. **2.** Классическая ортогональная система тригонометрических функций: 2.1. Тригонометрическая система функций и её основные свойства (ортогональность, полнота и замкнутость, неравенство и тождество Бесселя); 2.2. Тригонометрический ряд Фурье, проблемы сходимости. **3.** Уравнение Бесселя и функции Бесселя и Ханкеля: 3.1. Уравнение Бесселя и его частные случаи;

	3.2 Функции Бесселя как решение уравнения Бесселя и их свойства. 3.3. Функции Ханкеля и Бесселя. **4.** Полиномы Лежандра и ортогональные многочлены 4.1. дифференциальное уравнение Лежандра и его решение; 4.2. Свойства полиномов Лежандра; 4.3. Многочлены Чебышева-Эрмита, Чебышева –Лагерра и Якоби. **5.** Сферические функции: 5.1. Сферические функции и их основные свойства. **6.** Гамма-функции и Бета-функции. 6.1. Гамма-функции вещественного комплексного аргумента и их свойства; 6.2. Бета-функции и ее основные свойства и связь с гамма-функцией. **7.** Различные способы, порождающие специальные функции: 7.1.обзор основных классов специальных функций.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – основные источники появления специальных функций, в частности, основные задачи математической физики, проводящих к специальным функциям;

	– уравнение Бесселя, функции Бесселя и Ханкеля, полиномы Лежандра, Чебышева-Эрмита, Чебышева-Лагерра, Якоби; – Гамма- и Бета-функции. **уметь:** – свободно владеть основными свойствами специальных функций. **владеть:** – навыками самостоятельных исследований в области специальных функций математической физики.

Аннотация учебной дисциплины «Математические основы механики сплошных сред»

Цель дисциплины	- ознакомить слушателей с математическими подходами к решению ключевых задач из некоторых разделов механики сплошной среды.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Векторные поля. Фазовые кривые. Производная по вектору и по кривой. Поток векторного поля через поверхность, дивергенция, циркуляция, плотность циркуляции, ротор. Их гидродинамическая интерпретация. Криволинейные системы координат, метрические коэффициенты (коэффициенты Ламэ). Основные дифференциальные операции в криволинейных координатах. 2. Полилинейные операторы и формы. Тензоры. Операции над тензорами. Тензоры в естественных науках. Основные положения механики сплошных сред («аксиоматика»). 3. Формула дифференцирования интеграла с переменной областью интегрирования. Массовые (объемные) и поверхностные силы. Вывод уравнения сплошности среды, уравнение несжимаемости. Тетраэдр Коши. Тензор напряжения. Его симметрия. Вывод уравнения сохранения импульса. Линейная модель трения Стокса для несжимаемой жидкости. Тензоры деформации и скоростей деформации; выражение их компонент через компоненты вектора перемещений и вектора

	скоростей, упрощение этих выражений при малых сдвигах-тензор малых деформаций. 4. Уравнение сохранения энергии. Уравнения движения однородной несжимаемой жидкости (система уравнений Навье-Стокса). Уравнения движения неоднородной несжимаемой жидкости. Уравнения Эйлера для идеальной жидкости. 5. Случай сжимаемой жидкости. Объемная вязкость (2-я вязкость). Закон состояния Стокса. Уравнения движения.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.04.02.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – математическую теорию поля и физическую интерпретацию его некоторых понятий; – фундаментальные законы механики сплошной среды, записанные в виде дифференциальных уравнений ; – элементы тензорного исчисления. **уметь:** – производить дифференциальные и интегральные операции над векторными полями; – применять тензорное исчисление к задачам механики сплошной среды; – формализовать задачи механики. **владеть:** – аппаратом векторного и тензорного исчисления; – навыками вывода дифференциальных уравнений для задач механики сплошной среды.

Аннотация учебной дисциплины
«Краевые задачи динамики жидкости»

Цель дисциплины	- дать представление об основных методах математического подхода к задачам динамики жидкости.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1.Интегральные и дифференциальные операции над векторными полями, их гидродинамическая интерпретация. Криволинейные системы координат, метрические коэффициенты (коэффициенты Ламэ). Основные дифференциальные операции в криволинейных координатах. 2.Полилинейные операторы и формы. Тензоры. Операции над тензорами. Тензоры в естественных науках. 3. Вывод уравнения сплошности среды. Тетраэдр Коши. Тензор напряжения. Вывод уравнения сохранения импульса. Линейная модель трения Стокса для несжимаемой жидкости. Тензор скоростей деформации. 4. Уравнение сохранения энергии. Уравнения движения однородной несжимаемой жидкости (система уравнений Навье-Стокса). Уравнения движения неоднородной несжимаемой жидкости. Уравнения Эйлера для идеальной жидкости. 5. Случай сжимаемой жидкости. Объемная вязкость (2-я вязкость). Закон состояния Стокса. Уравнения движения. 6. Основные постановки задач для системы Навье-Стокса для различных типов жидкостей. Простейшие случаи. Плоские течения Пуазейля, Куэтта. Течение Пуазейля в цилиндрической трубе. Течение Куэтта-Тейлора между 2-мя коаксильными цилиндрами. Другие случаи точных решений уравнений Навье-Стокса. 7. Формулы Грина. Пространства Соболева. Обобщенные решения рассматриваемых краевых задач. Шкала пространств H^s. 8. Сведение к операторному уравнению начально-граничной задачи для уравнений Н-С в случае однородной несжимаемой жидкости. Несжимаемый неоднородный случай. 9. Галеркинские приближения уравнений Н-С. Априорные оценки для галеркинских приближений. Теорема Дубинского о

	компактных множествах в $L_2(0,T;B)$. Предельный переход в галеркинских приближениях. Существование решений. Неравенство Ладыженской. Единственность решения.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.04.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – вывод основных уравнений динамики жидкости; – основные постановки задач для системы уравнений Навье-Стокса для различных типов жидкостей; – элементы теории пространств Соболева, формулы Грина; – теоремы о компактных множествах в пространствах Лебега. **уметь:** – выводить уравнения Навье-Стокса для различных типов жидкости; – решать простейшие случаи краевых задач для уравнений Навье-Стокса; – сводить к операторному уравнению краевые задачи для уравнений Н-С. **владеть:** – методом Галеркина для доказательства существования решений краевых задач для уравнений Н-С; – методом компактности для предельного перехода.

Аннотация учебной дисциплины
«Теория меры и интеграла»

Цель дисциплины	- подробное изложение общей теории меры и интеграла, являющейся рабочим аппаратом современной математики и ее приложений.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Основные классы множеств , используемые в теории меры : полукольцо , полуалгебра ,кольцо , алгебра ,σ-кольцо , σ-алгебра , монотонный класс . Измеримое пространство. Порожденные классы множеств. Их существование. σ-алгебра борелевских множеств. Структура кольца , порожденного полукольцом. Предмеры и меры , заданные на полукольце. Свойства меры , заданной на алгебре. Непрерывные сверху (снизу) предмеры. Условия , эквивалентные σ-аддитивности. Конечные и σ-конечные меры. Пространство с мерой. Вероятностное пространство. Продолжение меры с полукольца на порожденное им кольцо . Внешняя мера $\mu*$, порожденная конечной мерой μ , и его свойства. 2. Метрическое пространство (A,ρ), $\rho(A , B):=\mu*(A\Delta B)$. Теорема о замыкании Σ алгебры A в метрике ρ. Продолжение меры с A на Σ. Продолжение меры с A на Σ. Единственность продолжения. Теорема Каратеодори. Продолжение в случае σ-конечной меры. Теорема о приближении. 3. Полные и неполные меры. Пополнение меры. 4. Способы задания мер на (R, B(R)): функция распределения ее свойства, взаимно-однозначное соответствие между функциями распределения и мерами. Меры Лебега и Лебега-Стилтьеса. Определение и примеры дискретных, абсолютно непрерывных, сингулярных мер. 5. Пространство $(R^n, \mathrm{B}(R^n))$, его структура. Способы задания мер на $(R^n, \mathrm{B}(R^n))$. 6. Пространство $(R^\infty, \mathrm{B}(R^\infty))$. Цилиндрические множества. Различные алгебры цилиндрических множеств и совпадение порожденных ими σ-алгебр. Продолжение меры (теорема Колмогорова о согласованных распределениях). 7. Классификация мер на прямой. Теорема о разложении в виде суммы. 8. Знакопеременные меры на R и задание их с помощью ф-ций распределения. Ф-ции с ограниченной вариацией. Представление

их в виде разности двух неубывающих ф-ций. Соответствующее утверждение для мер.

9. Заряд. Теорема Хана о разложении пространства относительно заряда. Теорема Жордана о разложении заряда. Вариация заряда. Типы зарядов.

10. $\Im$-G измеримые функции f: $(X, \Im) \to (Y, G)$; борелевские функции, измеримые по Лебегу функции. Критерий измеримости в терминах простых функций. Эквивалентные относительно меры функции.

11. Сходимость μ - почти всюду. Теорема Егорова. Почти равномерная сходимость. Утверждение, обратное к теореме Егорова. Сходимость по мере. Единственность предела с точностью до эквивалентности.

12. Фундаментальность по мере; Критерий Коши для сходимости по мере. Предел композиции функций. Сходимость по мере и арифметические операции. Теорема Лузина.

13. Интеграл Лебега от простых функций. Корректность определения. Интеграл по множеству. Интеграл Лебега от функции (ограниченной и неограниченной) со счетным числом значений. Независимость от выбора сходящейся последовательности простых функций. Интеграл от неотрицательной ограниченной измеримой функции. Корректность определения . Интеграл от произвольной огр. и измеримой ф-ции. Определение интеграла в общем случае.

14. Свойства: линейность; счетная аддитивность интеграла как ф-ции множеств; абсолютная непрерывность интеграла; неравенство Чебышева; нер-во Иенсена;нер-во Ляпунова; замена переменных под знаком интеграла.

15. Основные предельные теоремы: теорема Лебега об ограниченной сходимости; теорема Б.Леви о монотонной сходимости; Лемма Фату. Семейство ф-ций равномерно интегрируемых. Необходимое и достаточное условие для предельного перехода под знаком интеграла.

16. Достаточное условие равномерной интегрируемости. Полнота пространства $L_1(X,\mu)$

17. Интеграл по множеству бесконечной меры и его свойства.

18. Интеграл Лебега, зависящий от параметра: непрерывная зависимость от параметра, дифференцируемость по параметру. Измеримость по Борелю в случае f : $(X, B(X)) \to E$, E – банахово

	пр-во. Сильная и слабая измеримости. Соотношения между этими 3 видами измеримости. Теорема о совпадении их в случае, когда Е – сепарабельное гильбертово пространство. Поточечный предел последовательности ф-ций, измеримых по Борелю. 19. Простые ф-ции со значениями в б.п. и интеграл от них. Интеграл Бохнера и основные его свойства. Предельные теоремы. Критерий интегрируемости по Бохнеру в терминах интеграла Лебега. 20. Интегралы Римана и Лебега на отрезке прямой. Критерий Лебега интегрируемости ф-ции по Риману. Несобственные интегралы Римана и интеграл Лебега 21. Интеграл Лебега на прямой как функция множеств. Абсолютно непрерывные ф-ции . Производная Класс ф-ций , для котрых верна формула Ньютона-Лейбница.Точки роста ф-ции. Сингулярная (относительно меры Лебега) ф-ция. Представление произвольной ф-ции распределения в виде $p_1F_1 + p_2F_2 + p_3F_3$, где F_1 -дискретная , F_2 -абс.непр. , F_3 -сингулярная ф-ции распределения; $p_1 + p_2 + p_3 = 1$. 22. Меры абсолютно непрерывные, сингулярные (относительно какой-то меры). Производная меры (по мере). Теорема Лебега о разложении меры. Ее обобщения. Теорема Радона-Никодима. 23. Прямое произведение полуколец. Произведение мер, заданных на полукольцах. Сечения множеств и ф-ций и их свойства. Критерий интегрируемости по произведению мер (теорема Фубини).
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.05.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины	**знать:**

обучающийся должен	– Основные понятия, теоремы, методы теории меры, измеримых функций, интеграла, пространств Лебега. **уметь:** – Пользоваться теоремами Фубини, Радона –Никодима, о предельном переходе под знаком интеграла, о свойствах интегралов, зависящих от параметра, а также другими перечисленными выше понятиями и фактами данной теории. **владеть:** – навыками вычислений интеграла, работы в пространствах Лебега, вероятностной терминологией.

Аннотация учебной дисциплины
«Прикладной функциональный анализ и интегральные уравнения»

Цель дисциплины	- формирование общей точки зрения по вопросам исследования задач для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений с частными производными, формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно--исследовательской деятельности.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: - сформировать у магистров современные теоретические представления о методах исследования задач теории уравнений с частными производными при помощи аппарата функционального анализа; - сформировать навыки самостоятельной практической работы в области дифференциальных уравнений с частными производными, применения полученных знаний для решения задач смежных дисциплин; - создать основы для более эффективного изучения конкретных математических дисциплин на последующих стадиях обучения, для самостоятельного исследования рассматриваемых проблем.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к базовой части учебного плана Б1.Б.04.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** – операторы Гильберта Шмидта; – типы интегральных уравнений; – интегральные уравнения Фредгольма и теоремы Фредгольма – связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра. **уметь:** – применять интегральные преобразования к решению интегральных уравнений; – сводить краевые задачи, содержащие параметр, к интегральным уравнениям; – строить функцию Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений. **владеть:** – методами решения интегральных уравнений; – численными методами решения интегральных уравнений, в том числе методом Галеркина.

Аннотация учебной дисциплины
«Оптимальное управление распределенными системами»

Цель дисциплины	- Дать представление о применении современных методов теории уравнений с частными производными и оптимального управления к конкретным задачам и некоторых задачах,

	рассматриваемых в современной математике, методах их решения.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1. Принцип компактности Вейерштрасса-Лебега для полунепрерывной функции. Секвенциально слабая замкнутость, теорема Мазура и его следствия,коэрцитивная задача, принцип компактности существования точки минимума. 2. Элементы пространств Соболева. Теорема Тонелли о существовании решения в 1-мерной вариационной задаче. Необходимые условия экстремума. 3. Абстрактная нелинейная задача управления. Условия существования решения. Конкретные примеры. Система оптимальности. 4. Линейные стационарные экстремальные задачи. Распределенное управление. Граничное управление. Некорректные управляемые системы. Управление в задаче Коши для оператора Лапласа. Задачи оптимального управления, связанные с линейными параболическими уравнениями. 5. Принцип Лагранжа для абстрактной задачи. Система оптимальности. Оптимизация задачи Коши для оператора Лапласа. 6. Разрешимость задачи Коши для эллиптических уравнений для плотного множества начальных данных.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.05.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины	**знать:** различные методы вывода системы оптимальности; различные типы управления и задачи, методы их анализа; методы

обучающийся должен	исследования управляемой системы, когда краевая задача корректна, сингулярна, некорректна; основные результаты по существованию решений, системы оптимальности для известных прикладных задач; абстрактные схемы задач управления, принцип Лагранжа в различных случаях, постановки основных прикладных задач управления распределенными системами, условия существования решений для основных задач. **уметь:** определять условия существования решения экстремальных задач, выводить системы оптимальности. **владеть:** – навыками в применении абстрактной схемы задач управления, в применении различных вариантов принципа Лагранжа для вывода систем оптимальности.

Аннотация учебной дисциплины
«История и методология математики»

Цель дисциплины	- краткое изложение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития математики в целом и одного из её важнейших направлений – прикладной математики, зарождения и развития вычислительной техники и программирования. Показывается роль математики и информатики в истории развития цивилизации, дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся математиков.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: - ознакомление с базовыми идеями, по которым строился фундамент математики на примерах; - истории развития алгебры, математического анализа, теории функций и функционального анализа, истории знаменитых проблем; - философские и методологические проблемы математики.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к базовой части учебного плана Б1.Б.03.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1); способностью к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования (ПК-10); способностью и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения (ПК-11); способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** - основные этапы развития математики в контексте социальной истории общества в её взаимодействии с другими науками и техникой, важнейшие факты её истории (историю открытий, теорий, концепций, научные биографии крупнейших учёных, историю институтов, этапы развития международных отношений, издательской деятельности и т.д.). **уметь:** - видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой она относится, в исторической перспективе, оценивать их место в современной математике. **владеть:** – необходимой для работающего математика историко-математической культурой, позволяющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы.

Аннотация учебной дисциплины
«Дополнительные главы функционального анализа»

Цель дисциплины	- формирование общей точки зрения по вопросам исследования задач для дифференциальных уравнений;

	- знакомство с основными принципами функционального анализа.
Задачи дисциплины	Освоение следующих разделов: 1.Три принципа линейных операторов (равномерной ограниченности, открытости отображения, теорема Хана-Банаха). 2.Полилинейные операторы. Производная Фреше. Производные высших порядков. Теоремы об обратной функции, о неявной функции. 3.Уравнения в гильбертовых пространствах: уравнения с ограниченным положительно определенным оператором (теорема Лакса-Мильграма); уравнения с самосопряженным положительно определенным оператором; теоремы Фредгольма; нелинейные уравнения с сильно монотонным оператором. 4.Принципы доказательств теорем существования: a)принцип компактности (теорема Вейерштрасса-Лебега-Бэра); b) принцип «разреженности» (теорема Бэра); c) принцип сжимающих отображений; d)топологические принципы (теоремы Лере – Шаудера, Минти-Браудера).
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.02.01.
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).
В результате освоения дисциплины	**знать:** - основные понятия, утверждения, принципы и схемы функционального анализа. **уметь:**

обучающийся должен	- применять методы функционального анализа к задачам теории дифференциальных уравнений, другим разделам математики. **владеть:** – навыками в применении абстрактных схем, принципов функционального анализа к конкретным задачам.

Аннотация учебной дисциплины
«Математические методы прикладных задач и их численный анализ»

Цель дисциплины	- ознакомить с приемами формализации прикладных задач на языке дифференциальных уравнений; - ознакомить с понятиями и идеями, лежащими в основе современных численных методов.
Задачи дисциплины	Освоение студентами следующих разделов: 1. Математическая модель и ее характеристики. 2. Понятие динамической системы и автономные дифференциальные уравнения. Автономные системы на плоскости. 3. Задача Коши для оду . Теоремы Пеано, единственности решений (условия Липшица, Осгуда), интегральная воронка (Кнезер). Типичночть единственности и нетипичностьнеединственности решения задачи Коши. Теорема Орлича. 4. Глобальная разрешимость. Теорема об альтернативе. 5. Первые интегралы и законы сохранения. 6. Интегро-дифференциальные уравнения в приложениях. 7. Законы сохранения в механике. 8. Элементы статистической механики. 9. Основы численного решения дифференциальных уравнений, аппроксимация и устойчивость.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.03.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); - способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	**знать:** - Основные приемы вывода дифференциальных уравнений; характеристики дифференциальных моделей; - Методы качественного анализа динамических систем; - Дифференциальные модели задач естествознания, экономики, демографии, социологии. **уметь:** - Выводить дифференциальные модели прикладных задач; - Проводить качественный анализ динамических систем. **владеть:** - Навыками вывода дифференциальных уравнений прикладных задач, находить фазовые портреты динамических систем; - навыками численного решения дифференциальных моделей.