

Блок 1. Дисциплины (модули)

Обязательная часть

Общенаучный модуль

Философия и методология научного знания

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина включена в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения учебных курсов философии и математики.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение научных, общекультурных и методологических знаний в области философии и истории науки; овладение методами научного мышления и основами культуры мышления; формирование знаний о специфике науки и истории становления научной мысли; формирование основ научной методологии и анализа, современного взгляда на научную картину мира.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Наука как феномен культуры; методология науки: сущность, структура, функции; структура научного познания; методы и формы научного познания; научная картина мира и ее эволюция; модели развития науки; особенности современного этапа развития науки.

Образ математики как науки: философский аспект. Философские концепции математики.

Философия и проблемы обоснования математики.

Математизация науки: некоторые философско-методологические проблемы.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, УК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основы философии и истории науки, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям;

уметь на основе научной методологии анализировать современные взгляды на картину мира;

владеть методами научного мышления и основами культуры мышления в профессиональной сфере.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем).

Иностранный язык

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина включена в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой иностранных языков. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка в средней общеобразовательной школе и вузе.

Дисциплина иностранный язык является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Цель изучения дисциплины

Обеспечение свободного, нормативно-правильного и функционально-адекватного владения всеми видами речевой деятельности на иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК- 4, УК-5.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные способы работы над языковым и речевым материалом; основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании;

уметь: воспринимать на слух и понимать основное содержание научно-популярных и научных текстов; делать сообщения и выстраивать монолог на профессиональные темы;

владеть: приемами самостоятельной работы с языковым материалом с использованием литературы и интернет ресурсов; стратегиями создания устных и письменных текстов.

5. Общая трудоемкость дисциплины

5 зачетных единиц (180 академических часов)

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.), экзамен (2 сем.).

Педагогика высшей школы

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой общей и социальной педагогики.

2. Цель изучения дисциплины

Подготовка направлена на формирование умений планирования и организации учебного процесса и его обеспечения учебно-методическими средствами и адекватными образовательными технологиями.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой специалистов к педагогической деятельности в высшем и профессиональном образовании.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, тренинги интерактивных технологий, моделирование проектов, самостоятельная работа.

Технологии дисциплины реализуются на уровне интерактивного обучения, опыт методической подготовки закрепляется в тренингах. В качестве творческого развития используются видеоматериалы мастер классов лучших преподавателей университета, а также индивидуальные и групповые проекты студентов.

В процессе обучения используются смысл создающие педагогические технологии.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-3.

5. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (семестр 1).

Базовый модуль направления

История и методология математики

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа. К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения университетских курсов математики.

2. Цель изучения дисциплины

Ознакомление обучающихся с историко-математической литературой (учебной и научной), развитие у них математической культуры в области истории и методологии математики.

Развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов современной математики как науки; формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Круг вопросов, связанных: с методами изучения истории математики, с основными этапами развития математической науки.

Историко-математическая литература – учебная и научная. Математика в догреческих цивилизациях. Математика Древней Греции и эпохи эллинизма. Математика Нового времени (16-18вв.). Математика XIX века. Математика на современном этапе.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-3, ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные этапы развития математической науки;

уметь самостоятельно анализировать принципиальные вопросы современной математики как науки;

владеть основными методами изучения истории математики.

5. Общая трудоемкость дисциплины

5 зачетных единиц (180 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Математическое моделирование прикладных задач

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики и информатики.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, технологии программирования и работа на ЭВМ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и

прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение навыков моделирования и анализа различных объектов, систем, явлений и процессов на персональных компьютерах и возможности применения их в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Понятия оригинала и модели. Этапы моделирования. Виды моделей. Математическая модель. Адекватность математической модели. Обобщенная математическая модель систем и процессов.

Имитационное моделирование на персональных компьютерах.

Основные типы математических моделей сигналов и их алгоритмов. Дискретные модели сигнала.

Непрерывные модели статических систем. Математические модели динамических систем.

Математические модели линейных непрерывных систем, нелинейных систем, дискретных линейных систем.

Методика имитационного моделирования систем и процессов и его реализация в современных системах компьютерной математики (MathCAD и MATLAB и др.).

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-1.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные принципы построения математических моделей;

основные типы математических моделей; методику проведения вычислительного эксперимента на ЭВМ; методы исследования математических моделей разных типов;

уметь: обоснованно проводить формализацию исследуемых объектов; применять модели, средства и языки моделирования для проведения работ по анализу применяемых проектных решений; корректно интерпретировать полученные результаты;

владеть: методикой применения процедур программно-методических комплексов; методикой разработки и применения математических моделей технических устройств различной физической природы; методами построения математических моделей типовых задач в профессиональной области.

5. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетные единицы (108 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

Дополнительные главы математического анализа

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Более углубленное изучение теории интеграла и его обобщений, освоение приложений интеграла в различных областях математики и механики, расширение знаний о монотонных функциях, функциях с ограниченным изменением, абсолютно непрерывных функциях, а также об интегралах Римана-Стилтьеса и Лебега-Стилтьеса.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Измеримые множества, их свойства. Измеримые функции, их свойства. Интеграл Лебега, его основные свойства.

Монотонные функции. Функции конечной вариации. Абсолютно непрерывные функции.

Интеграл Римана-Стилтьеса. Интеграл Лебега-Стилтьеса.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать фундаментальные понятия математического анализа, а также основные свойства предельных переходов, непрерывных функций, дифференцируемых функций, измеримых функций, суммируемых функций;

уметь: находить множества дифференцируемости, производные функции и интегралы; исследовать функции на принадлежность тому или иному классу (Гельдера, конечной вариации, абсолютно непрерывных функций, суммируемых функций); исследовать сходимость рядов и интегралов;

владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для применения в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

5. Общая трудоемкость дисциплины

5 зачетных единиц (180 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Дополнительные главы функционального анализа

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин Блока 1.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач функционального анализа, овладение методами функционального анализа для возможности применения в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Три принципа линейного функционального анализа в линейно нормированных пространствах.

Методы неподвижных точек в банаховых пространствах.

Теория линейных уравнений в банаховых пространствах.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные понятия и теоремы функционального анализа;

уметь решать разнообразные задачи на топологические и метрические пространства, на функционалы и операторы, на линейные интегральные уравнения;

владеть основными методами функционального анализа для применения в математике и в области других естественно-научных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

5 зачетных единиц (180 академических часов)

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Мера, интеграл и производная

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа. К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины.

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач теории меры и интеграла, владение методами этой теории для возможности применения их в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы).

Линейные меры Жордана, Бореля и Лебега. Меры Лебега-Стилтьеса. Сходимость по мере и ее свойства.

Измеримые функции. Интеграл Лебега. Задача восстановления функции по ее производной. Сравнение интегралов Римана и Лебега.

Монотонные функции, их дифференцирование. Функции ограниченной вариации. Абсолютно непрерывные функции.

Интегралы Римана-Стилтьеса и Лебега-Стилтьеса.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать определения и основные свойства линейных мер Жордана, Бореля и Лебега, определения и свойства интегралов Римана, Лебега, Римана-Стилтьеса и Лебега-Стилтьеса;

уметь находить линейные меры конкретных множеств, вычислять интегралы от различных функций, проверять условия существования интегралов;

владеть методами теории меры и интеграла в теории функций действительного переменного для применения в математике и в области других естественно-научных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

5 зачетных единиц (180 академических часов).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Современные методы обработки информации

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: технология программирования и работа на ЭВМ, практика на ЭВМ, пакеты прикладных программ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования для успешной работы в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Круг вопросов, связанных с технологиями баз данных, алгоритмами и их анализом.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
УК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные понятия и теоретические положения, связанные с обработкой, хранением и передачей информации;

уметь применять методы обработки информации при решении разнообразных задач теоретического и практического содержания;

владеть современными методами обработки информации для решения теоретических и практических задач, навыками использования информационных технологий для обработки данных.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 2).

Пакеты прикладных программ

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ОПОП магистратуры, базовый модуль направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики и информатики.

Дисциплина опирается на знания и умения, приобретенные в результате изучения основ математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, вычислительной математики.

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в дальнейшей научно-исследовательской работе.

2. Цель изучения дисциплины

Ознакомление с основными технологиями вычислений и современными пакетами прикладных программ, реализующих ту или иную технологию вычислений; формирование практических навыков компьютерного моделирования на базе решения типовых задач с использованием современных пакетов прикладных программ.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Теоретические основы проектирования пакета прикладных программ. Методоориентированные и объектноориентированные пакеты прикладных программ. Сравнительный анализ возможностей Mathcad 200, Matlab, Maple, Model Vision 2.1. CASE-технологии.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-2.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать основные виды математических моделей, численные методы решения прикладных задач, особенности применения системных программных продуктов;

уметь работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;

владеть основными методами математического моделирования задач в области естественно-научных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (семестр 1, семестр 2).

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Модуль профильной направленности

Классы функций и вопросы теории приближения функций

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профильной направленности направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач теории функций действительного переменного о компактных классах функций и возможности применения их в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Компактность и локальная компактность в метрических пространствах. Относительная компактность множеств в пространстве непрерывных на отрезке функций. Теорема Арцела. Некоторые достаточные условия локальной компактности.

Локально компактные классы функций Липшица и Гельдера.

Класс Жордана непрерывных функций конечной вариации. Классы Винера и Орлича обобщенной вариации.

Классы абсолютно непрерывных и обобщенно абсолютно непрерывных функций.

Классы Соболева.

Соотношения вложения для различных классов функций.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: понятия компактности, относительной компактности, локальной компактности множеств в метрических пространствах; теоремы о компактности общих метрических пространств и теоремы о компактности множеств в пространстве непрерывных функций; определения различных классов функций, в частности, классов Липшица, Гельдера, Жордана, Винера, Орлича, Соболева;

уметь решать задачи на компактность различных классов функций;

владеть методами теории функций действительного переменного и функционального анализа исследования компактности множеств в метрических пространствах для применения в математике и в области других естественнонаучных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетные единицы (108 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

Ортогональные системы функций и квадратурные формулы

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профильной направленности направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач на ортогональные системы функций и квадратурные формулы, владеть методами исследования свойств ортогональных систем функций и квадратурных формул для возможности применения в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Источники получения ортогональных систем: процесс ортогонализации Грама-Шмидта, самосопряженные дифференциальные операторы, непрерывные дроби, задачи оптимизации.

Общие свойства ортогональных систем полиномов. Классические ортогональные полиномы. Свойства нулей. Приложения ортогональных систем функций.

Базовые квадратурные формулы. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Квадратурные формулы интерполяционно-ортогонального типа Гаусса.

Методы оценки погрешности квадратурных формул.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия теории ортогональных систем функций, свойства частичных сумм и коэффициентов Фурье, свойства нулей ортогональных полиномов, принципы построения квадратурных формул;

уметь: построить различные ортогональные системы функций, исследовать свойство их минимальности в интегральных и равномерной метриках, построить квадратурные формулы и получить оценки погрешности;

владеть методами ортогональных систем функций и квадратурных формул для применения в математике и в области других естественнонаучных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины

5 зачетных единиц (180 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (1 сем.).

Теория приближений и экстремальные задачи

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профильной направленности направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды

деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач теории приближения функций полиномами, рациональными дробями, сплайнами, владеть методами теории экстремальных задач для возможности применения их в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Общие свойства наилучшего приближения. Теоремы существования и единственности. Элементы наилучшего приближения (ЭНП). Характеристические свойства элементов наилучшего приближения.

Теоремы Джексона и точные константы. Поперечники некоторых классов функций. Экстремальные подпространства.

Оценки производных полиномов и рациональных функций. Обратные теоремы теории приближения.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные понятия теории приближения (функциональное пространство, различные метрики, полином, рациональная функция, сплайн, наилучшее приближение, элемент наилучшего приближения), теоремы о существовании, единственности и устойчивости ЭНП, теоремы Чебышева о характеристическом свойстве ЭНП, оценки производных полиномов и рациональных функций, прямые и обратные теоремы теории приближения;

уметь доказывать основные теоремы теории приближения, решать задачи на ЭНП, оценки скорости приближения для функций из различных классов;

владеть методами теории приближения для применения в математике и в области других естественнонаучных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины

5 зачетных единиц (180 академических часов).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 2).

Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1

Внешние дифференциальные формы и некоторые их приложения

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Владение теорией внешних дифференциальных форм и умение применять их при

решении практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Элементы алгебры внешних форм. Внешние дифференциальные формы. Примеры внешнего дифференцирования. Интегрирование внешней формы по сингулярному кубу и по цепи. Формула Стокса.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать фундаментальные понятия, связанные с внешними дифференциальными формами;

уметь: находить внешние дифференциалы и интегралы от внешних форм по цепи;

владеть элементами теории внешних дифференциальных форм для применения в математике и в области других естественнонаучных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Вопросы кодирования компактных множеств

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: алгебра, геометрия, математический анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины

Владение методами кодирования компактных или локально компактных подмножеств в различных метрических пространствах для применения в области естественно-научных дисциплин.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Кодирование конечных множеств. Компактность в метрических пространствах (признаки компактности). Сети, цепи и покрытия множеств. Энтропия и емкость. Оценка энтропии в евклидовых пространствах. Оценка энтропий аналитических функций. Оценка энтропии локально компактных классов Гельдера в пространстве непрерывных функций. Оценка метрической энтропии классов функций в метриках вариаций.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать фундаментальные понятия, связанные с кодированием множеств (сети, цепи, покрытия, энтропия, емкость, компактность), а также основные свойства аналитических на отрезке функций, модуля непрерывности функции;

уметь: находить энтропию конечных множеств; давать оценки энтропии различных подмножеств конечномерного евклидова пространства;

владеть методами оценки метрической энтропии классов непрерывных функций в различных метриках.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Обобщенные функции

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2 направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ.

Дисциплина является основой для последующего изучения других дисциплин и прохождения практик.

2. Цель изучения дисциплины.

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач на обобщенные функции и владение методами решения дифференциальных уравнений с помощью обобщенных функций для возможности применения их в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы).

Основные и обобщенные функции. Дифференцирование и интегрирование обобщенных функций. Свертка обобщенных функций.

Фундаментальные решения некоторых дифференциальных уравнений.

Преобразование Фурье обобщенных функций.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные понятия теории обобщенных функций, дифференцирование и интегрирование обобщенных функций, преобразование Фурье;

уметь исследовать и решать задачи на обобщенные функции, решать дифференциальные уравнения с помощью обобщенных функций;

владеть методами решения дифференциальных уравнений с помощью обобщенных функций для применения в математике и в области других естественно-научных дисциплин.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Теория интерполирования

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть ОПОП магистратуры, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2 направления 01.04.01 Математика. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.

К исходным требованиям для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды

деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, функциональный анализ.

2. Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний и умений по исследованию и решению задач теории интерполирования и возможности применения методов теории интерполирования в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со свойствами конечных и разделенных разностей, интерполяционных полиномов, интерполяционных рациональных дробей, интерполяционных сплайнов.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: различные методы построения интерполяционных полиномов, рациональных дробей, сплайнов; условия и виды сходимости интерполяционных процессов;

уметь: применять методы теории интерполирования в задачах теории аппроксимаций, в задачах сжатия и восстановления информации, в приближенных вычислениях интегралов и других задачах методов вычислений;

владеть: различными методами выбора систем узлов интерполяции, методами построения интерполяционных полиномов, рациональных дробей и сплайн-функций, методами исследования сходимости интерполяционных процессов.

5. Общая трудоемкость дисциплины

4 зачетные единицы (144 академического часа).

6. Формы контроля

Промежуточная аттестация – экзамен (семестр 3).

Б1.В.ДВ.03 Модуль мобильности

(-)Функциональное программирование на языке Haskell

<https://stepik.org/course/75/promo>

1. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академического часа).

2. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (семестр 3).

(+)Введение в искусственные нейронные сети

<https://stepik.org/course/100076/promo?>

1. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академического часа).

2. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (семестр 3).

(-)Введение в Data Science и машинное обучение

<https://stepik.org/course/4852/promo>

1. Общая трудоемкость дисциплины

2 зачетные единицы (72 академического часа).

2. Формы контроля

Промежуточная аттестация – зачет (семестр 3).

Блок 2. Практика

Обязательная часть

Б2.О.01(У). Учебная практика, научно-исследовательская работа

(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) входит как обязательная часть в раздел Практики ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.01 Математика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Цель прохождения учебной практики - формирование готовности к научно-исследовательской деятельности в области современного математического анализа и приобретения первичных умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Учебная практика является рассредоточенной и реализуется стационарным способом на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрами *Математического анализа и Дифференциальных уравнений и функционального анализа*.

Основным содержанием учебной практики является овладение навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, технологией проектирования научных исследований на уровне профессиональной деятельности, приемами и технологиями оценки результатов научной деятельности по решению профессиональных задач.

Учебная практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1, ПК-2.

Объем педагогической практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль проводится в форме *зачета с оценкой* (2 семестр).

Б2.О.02(П). Производственная практика, научно-педагогическая

Производственная практика, научно-педагогическая входит как обязательная часть в раздел Практики ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.01 Математика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Цель прохождения педагогической практики - формирование готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего и среднего образования и приобретения опыта самостоятельной педагогической деятельности. Выработка умений разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных дисциплин и преподавать учебные дисциплины по программам соответствующих учебных заведений.

Производственная практика, научно-педагогическая является рассредоточенной и реализуется стационарным способом на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрами *Математического анализа* и *Дифференциальных уравнений и функционального анализа*.

Основным содержанием Производственной практики, научно-педагогическая является овладение технологией проектирования образовательного процесса на уровне профессиональной деятельности, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, навыками эффективной организации и управления образовательным процессом, методами преподавания дисциплин в области профессиональной деятельности.

Производственная практика, научно-педагогическая нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

обще профессиональных – ОПК-3;

профессиональных - ПК-3.

Объем Производственной практики, научно-педагогическая
7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Педагогическая практика проводится на 1 курсе (второй семестр).

Промежуточный контроль проводится в форме *зачета с оценкой* (2 семестр).

Б2.О.03(П). Производственная практика: научно-исследовательская работа

Производственная практика: научно-исследовательская работа входит как обязательная часть в раздел Практики ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.01 Математика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика: научно-исследовательская работа реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *математического анализа*.

Цель прохождения Производственной практики, научно-исследовательская работа - обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с тематикой выпускной квалификационной работы, а также углубление общекультурных и профессиональных компетенций в области современного математического анализа.

Производственная практика: научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах факультета математики и компьютерных наук и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием Производственной практики: научно-исследовательская работа является приобретение практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы по тематике выпускной квалификационной работы. Результаты практики непосредственно связаны с выпускной квалификационной работой и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ.

Производственная практика: научно-исследовательская работа нацелена на формирование профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2.

Объем практики 21 зачетная единица, 756 академических часов.

Промежуточный контроль проводится в форме *зачета с оценкой* (4 семестр).

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б2.В.01(Н). Производственная практика, научно-исследовательская работа (в семестрах)

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в раздел Практики ОПОП как часть, формируемая участниками образовательных отношений, образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.01 Математика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *Математического анализа*. Цель прохождения Производственной практики, научно-исследовательская работа - обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы по выбранному профилю магистратуры, а также углубление профессиональных компетенций в области современного математического анализа.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах факультета математики и компьютерных наук и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием Производственной практики, научно-исследовательская работа является приобретение магистрантом практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы по тематике выбранного профиля магистратуры. Результаты Производственной практики, научно-исследовательская работа связаны с темой выпускной квалификационной работы магистранта и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ.

Производственная практика, научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах учебного плана, лежащих в ее основе в соответствии с ФГОС ВО.

Производственная практика, научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ПК-1, ПК-2.

Общий объем НИР 15 зачетных единиц, 540 академических часов, 14 недель, в том числе:

3 зачетные единицы, 108 академических часов, на 1 курсе (первый семестр);

6 зачетных единиц, 216 академических часа, на 1 курсе (второй семестр);

6 зачетных единиц, 216 академических часов, на 2 курсе (третий семестр).

Промежуточный контроль проводится в форме *зачета с оценкой*.

ФТД. Факультативы

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

ФТД.В.01. Сплайн-аппроксимации функций

Дисциплина *Сплайн-аппроксимации функций* входит в ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений в форме факультативов образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 Математика.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *математического анализа*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением различных видов сплайн-функций и их основных свойств, с освоением приложений сплайн-функций к решению дифференциальных уравнений и задач изогометрической аппроксимации.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных – ОПК-1.*

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *устного опроса* и промежуточного контроля в форме *зачета* (3 семестр).

Объем дисциплины 1 зачетная единица (36 академических часов).

ФТД.В.02. Матричный анализ

Дисциплина *Матричный анализ* входит в ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений в форме факультативов образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 Математика.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *математического анализа.*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением матричных функций и их основных свойств, с освоением приложений матричных функций к решению дифференциальных уравнений и их систем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных – ОПК-1.*

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *устного опроса* и промежуточного контроля в форме *зачета* (3 семестр).

Объем дисциплины 1 зачетная единица (36 академических часов).