

**Аннотации рабочих программ дисциплин образовательной программы по  
направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика,  
Профиль «Математическое моделирование и системы управления»,  
очная форма обучения, 2023 г.**

**Иностранный язык для специальных целей**

**Цели освоения дисциплины**

Формирование коммуникативной компетенции для письменного и устного общения с зарубежными партнерами в профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

На изучение дисциплины "Профессиональный иностранный язык" в Учебном плане направления подготовки 01.04.01., 2018 года набора, определено 144 часа: практических - 44 часа, СРС - 100 часа. Формы контроля: зачет - 1 семестр, экзамен - 2 семестр.

Освоению дисциплины предшествует изучение иностранного языка на предыдущей ступени обучения (бакалавриат).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:** - лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации;

- лексику общенаучной тематики;
- основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи;
- особенности научного стиля речи;
- виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо, биография.

**Уметь:**

- высказываться в связи с предложенной коммуникативной задачей на темы общенаучного и профессионального характера;
- логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в связи с предложенной ситуацией общения;
- вести двусторонний диалог-расспрос в рамках изучаемой тематики;
- участвовать в управляемой дискуссии на темы, связанные со специальностью;
- понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера;
- читать и понимать со словарем литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности.

**Владеть:**

- навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного,

общенаучного и профессионального общения;

- основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и научных целях;
- владеть навыками публичной речи (устное сообщение, доклад);
- основными приемами аннотирования, реферирования литературы по специальности;
- основами публичной речи - делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
  - о УК-5.1 - анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования
  - о УК-5.3 - владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия, в том числе при выполнении профессиональных задач
  - о УК-5.2 - объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе межкультурного взаимодействия с ними, опираясь на знания причин проявления социальных обычаев и различий в поведении людей
- УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
  - о УК-4.5 - организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая наиболее подходящий формат
  - о УК-4.6 - представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических профессиональных дискуссиях на иностранном языке
  - о УК-4.4 - создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке
  - о УК-4.2 - составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров
  - о УК-4.3 - составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке
    - о УК-4.1 - устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часа.

## **Философия и методология науки**

### **Цели освоения дисциплины**

Основная цель изучения дисциплины "Философия и методология науки" для направления "09.04.02 Информационные системы и технологии" состоит в следующем: сформировать систему представлений о науке, знаний о строении научной теории, научить критическому анализу научных концепций, осуществлению взаимно обогащающих связей между философией и научными дисциплинами, освоению системного подхода. Предполагается, что освоение дисциплины позволит выявить основные проблемы, сближающие науку и философию. Знание основ аргументации и критики позволит обучающимся осмысливать ход исследовательских процессов, а также непосредственно включаться в организацию и выполнение конкретных научно-практических работ, проектов. В дисциплину закладывается такой подход, при котором фиксируется ценность любых конструктивных наработок в данной области вне зависимости от их давности, идеологических и прочих соображений.

Основной задачей дисциплины является ознакомление магистров с важнейшими феноменами интеллектуальной культуры, включая и механизмы взаимодействия, сближающие философию и науку. Исторический аспект в формировании предмета курса согласуется с выделением в нем инвариантных компонентов, знание которых способно найти адекватное применение в разнообразных областях науки и практики. Программа по дисциплине составлена в соответствии с требованиями государственного стандарта и предполагает решение следующих задач:

- формирование у студентов понимания сущности науки, её особенностей, основных характеристик и места в жизни человека, общества и государства;
- выработка навыков философского и научного мышления, способности глубокого философско- мировоззренческого осмысления научных проблем.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия и методология науки» входит в базовую часть блока Б1 Дисциплины (модули) Б1.О.02. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия и методология науки», относятся знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины: «Философия».

В дисциплине рассматриваются исторические трансформации методологического потенциала философии, что завершается изложением основ современной методологии. Важное внимание уделяется согласованию теоретических разделов курса (лекции) с практикой применения методологического аппарата в разрешении глобальных проблем современности (практические занятия), нуждающихся в творческом подходе. Предусмотрена также самостоятельная работа обучающихся. Среди других учебных дисциплин курс "Философия и методология науки" служит как лучшему пониманию связей между наукой и философией, так и демонстрацией потенциала философии в выборе, постановке, концептуальном осмыслении познавательных проблем, в организации и планировании исследовательского процесса.

Изучение данного курса делает возможной ориентацию образования в следующих направлениях:

- в теоретическом: предусматривается формирование у магистров навыков мышления, доступных для применения в процедурах постановки и осмысления проблемных ситуаций в науке;
- в практическом: методологическая подготовка магистров делает возможными и перспективными взаимодействия философов с учеными и творчески мыслящими практиками;
- в плане синтеза: методология и философия науки служат базой для объединения различных дисциплин и специалистов в широкомасштабных, комплексных проектах;
- в аспекте современности курс позволяет освоить методики мышления, адекватные для творческого изучения актуальных и серьезных проблем, стоящих перед современной философией и методологией науки.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**Знать:**

- традиционные и современные проблемы философии науки и методы научного исследования;
- содержание общенаучных методологических подходов, синергетики, системного подхода.

**Уметь:**

- критически анализировать философские тексты, классифицировать и систематизировать направления философской мысли, излагать учебный материал в области философских дисциплин;
- проводить анализ проблем науки на разных этапах развития;
- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение научных проблем и способов их разрешения.

**Владеть:**

- методами логического анализа различного рода суждений, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики;
- навыками критического восприятия и оценки источников информации;
- методологией научного исследования, базовыми приемами и методами научного познания.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
  - о УК-1.1 - анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
  - о УК-1.3 - критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
  - о УК-1.2 - определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
  - о УК-1.4 - разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
  - о УК-1.5 - строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и

предлагая пути их устранения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

## **Разработка и реализация инновационных проектов**

### **Цели освоения дисциплины**

Целью курса «Разработка и реализация инновационных проектов» является формирование у магистрантов знаний и навыков работы по разработке и реализации инновационных проектов для развития и создания бизнеса в любых формах.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина входит в цикл Б1.О. Для успешного усвоения дисциплины «Разработка и реализация инновационных проектов» необходимо знание фундаментальных разделов математического анализа, экономики.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:** предметную область;

задачи и методы работы;

основные направления развития управления инновационными проектами; Q

особенности управления инновационными проектами; Q

основные пути поиска возможного инвестора, преимущества и недостатки альтернативных механизмов финансирования проектов на разных стадиях реализации;

основные способы преодоления сопротивления нововведениям; Q

методы оценки инновационных проектов; Q

методы оценки рисков инновационных проектов.

#### **Уметь:**

формулировать основные параметры проекта и выявлять перспективы его реализации;

определять уровни рисков в инновационном проекте и возможные направления его снижения.

#### **Владеть:**

навыками командной работы;

быть способным эффективно участвовать в работе команды в сложных проектах; базовой терминологией дисциплины;

навыками классификации инновационных проектов, структурирования последовательности работ и

построения схемы реализации проекта;

методиками оценки эффективности инновационного проекта; □ навыками разработки рекомендаций по совершенствованию организационной и управленческой деятельности по внедрению инновационного результата.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
  - о УК-3.1 - вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
  - о УК-3.5 - делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат
  - о УК-3.2 - организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений
  - о УК-3.4 - предлагает план и организует обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов
  - о УК-3.3 - разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде
- УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
  - о УК-2.4 - осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
  - о УК-2.5 - предлагает процедуры и механизмы оценки проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
  - о УК-2.2 - разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
  - о УК-2.3 - разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
  - о УК-2.1 - формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
- ПК-7 - Способен провести исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач
  - о ПК-7.3 - Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
  - о ПК-7.1 - Использует информационные ресурсы научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимые для решения исследовательских задач
- УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
  - о УК-6.3 - выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков
  - о УК-6.4 - выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом

- накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития
- о УК-6.2 - определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки
  - о УК-6.1 - оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

## **Разностные уравнения**

### **Цели освоения дисциплины**

дать представление о моделировании динамических процессов в дискретном и непрерывном времени, которое приводит к разностным и дифференциальным уравнениям и системам

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в блок Б1.О по направлению подготовки магистров 01.04.02 “Прикладная математика и информатика”, относится к базовой части и является обязательной для изучения. Для успешного усвоения материала данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения"

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

устойчивость решений обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений и их систем, элементы качественной теории динамических систем, разностные уравнения первого и высших порядков и их системы, моделирование процессов с помощью дифференциальных и разностных уравнений и их систем

#### **Уметь:**

определять точки равновесия дифференциальных и разностных уравнений и их систем, исследовать их устойчивость, находить общее решение разностных уравнений первого и высших порядков и их систем и решение задачи Коши, записывать математические модели динамических процессов и интерпретировать результаты, применять результаты из других дисциплин математического профиля для анализа динамических процессов

#### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
  - о ОПК-2.1 - использует математические методы моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытноконструкторских работ
- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
  - о ОПК-1.3 - применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира
- ПК-7 - Способен провести исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач
  - о ПК-7.2 - Интерпретирует научные (научно-технические) результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Математическое программирование**

#### **Цели освоения дисциплины**

заложить основы теории и методов математического программирования

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в блок Б1.О по направлению подготовки магистров 01.04.02 “Прикладная математика и информатика”, относится к базовой части и является обязательной для изучения. Для успешного усвоения материала данной дисциплины необходимы знание фундаментальных разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа. Освоение курса «Линейное программирование» предшествует следующим дисциплинам: "Методы оптимизации", "Теория игр", "Оптимальное управление", "Методы поддержки принятия решений".

Курс читается на основании стандарта в соответствии с учебным планом направления магистр.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**



Теоретические основы математического программирования; методы решения задач математического программирования;

**Уметь:**

- строить математические модели для задач математического программирования ;
- использовать знания основ математического программирования в решении прикладных задач
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

**Владеть:**

навыками постановки задач математического программирования, решения данного класса задач; навыками постановки задач многокритериальной оптимизации, решения данного класса задач;

навыками численных расчетов задач конечномерной оптимизации

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
  - о ОПК-1.2 - анализирует и систематизирует результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
  - о ОПК-1.3 - применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира
  - о ОПК-1.1 - собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научнотехническую информацию по профессиональной тематике

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа.

## **Теория управления**

**Цели освоения дисциплины**

Усвоение методов решения задач оптимального управления; формирование понимания основных принципов, лежащих в основе методов решения задач; приобретение практических навыков применения методов решения задач оптимального управления для различных практических задач; формирование навыков формализованного описания задач оптимального управления, интерпретации результатов

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.Б.2. Относится к базовой части образовательной программы. Освоение дисциплины необходимо как предшествующее научно-исследовательской работе.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения**

**компетенций.**

**Знать:**

Теоретические основы методов решения задач оптимального управления, основные утверждения и теоремы, методы решения задач оптимального управления, их преимущества и недостатки.

**Уметь:**

Реализовывать алгоритмически методы решения задач оптимального управления

**Владеть:**

Навыками решения задач, проведения соответствующих численных расчетов

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
  - о ОПК-2.1 - использует математические методы моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытноконструкторских работ
- ОПК-3 - Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
  - о ОПК-3.1 - применяет наукоемкие технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях
- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
  - о ОПК-1.2 - анализирует и систематизирует результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
  - о ОПК-1.3 - применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира
  - о ОПК-1.1 - собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную науднотехническую информацию по профессиональной тематике

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**Программирование и прикладное программное  
обеспечение**

**Цели освоения дисциплины**

- Приобретение базовых знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений.
- Изучение теоретических основ объектно-ориентированного подхода к разработке

программного обеспечения.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Программирование и прикладное программное обеспечение» входит в базовую часть блока Б1 Дисциплины (модули) ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Для успешного усвоения материала данной дисциплины необходимы компетенции, реализуемые в следующих дисциплинах: "Объектно-ориентированное программирование", "Базы данных".

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

##### **Знать:**

- основные принципы объектно-ориентированного подхода;
- основные шаблоны проектирования;
- основные понятия языка UML.

##### **Уметь:**

- применять полученные знания на практике;
- использовать средства вычислительной техники;
- определять и применять различные шаблоны проектирования.

##### **Владеть:**

- методологией и навыками решения практических задач;
- навыками использования технических и программных средств реализации информационных процессов;
- методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка UML.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
  - о ОПК-2.2 - использует и адаптирует автоматизированные системы и средства обработки информации, средства администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей
- ОПК-3 - Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
  - о ОПК-3.2 - применяет и модифицирует системы цифровой обработки изображений, средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования
- ОПК-4 - Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
  - о ОПК-4.1 - решает задачи профессиональной деятельности с использованием программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов,

операционных систем и распределенных баз данных

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетные единицы, 36 часа.

## **Теория графов**

### **Цели освоения дисциплины**

формирование прочной теоретической базы в области теории графов, необходимой будущему специалисту в его профессиональной деятельности.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ДВ.3.1.

Дисциплина «Теория графов» базируется на дисциплине «Дискретная математика».

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **Знать:**

основы теории графов: способы представления, виды графов, их свойства;

#### **Уметь:**

решать типовые задачи по теории графов;

**Владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
  - о ОПК-1.1 - собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную нацнотехническую информацию по профессиональной тематике
- ОПК-4 - Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
  - о ОПК-4.2 - решает задачи профессиональной деятельности с использованием архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

## **Компьютерное моделирование**

### **Цели освоения дисциплины**

Основной целью курса является ознакомление студентов с концептуальными основами теории моделирования, применяемыми при исследовании сложных систем с помощью вычислительной техники; формирование научного мировоззрения на основе знания предметной области темы исследования; воспитание научноисследовательских навыков

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть базовой части блока Б1.О.03.03 ФГОС по направлению подготовки ВО 01.04.02 прикладная математика и информатика в соответствии с учебным планом направления магистр. Дисциплина читается в 3-м семестре основывается на учебных курсах, входящих в модулях дисциплин «Алгебра», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные системы».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

Общую теорию систем, современные подходы теории моделирования.

##### **Уметь:**

использовать основные классы моделей и методы их построения для моделирования производственных систем и процессов; планировать проведение имитационных экспериментов и обрабатывать их результаты.

##### **Владеть:**

примерами построения моделей устройств, программными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
  - о ОПК-2.1 - использует математические методы моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытноконструкторских работ
- ПК-7 - Способен провести исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач

- о ПК-7.2 - Интерпретирует научные (научно-технические) результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

## **Вычислительная математика**

### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - освоение методов численного решения дифференциальных уравнений в частных производных. Актуальность построения численных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП) обусловлена их большой практической значимостью. Ряд прикладных задач тепломассообмена, химической кинетики и различных волновых процессов требуют создания соответствующих математических моделей, для решения которых и предназначены методы вычислительной математики, интенсивно развиваемые в настоящее время. Полученные знания могут быть применены также в различных областях техники, строительства, машиностроения и самолетостроения.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в блок обязательных дисциплин - Б1. Изучается в 1 и 2 семестрах, экзамен - 1, экзамен - в 2 семестре. Объем - 6 зет. Необходимы для изучения такие курсы как математический анализ, численные методы, алгебра (теория матриц и определителей), дифференциальные уравнения, функциональный анализ.

Предшествует изучению специализированных дисциплин в магистратуре по направлению "математика и компьютерные науки" или "математика".

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **Знать:**

Основные методы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных. Основные положения теории конечно-разностных схем.

#### **Уметь:**

Уметь строить алгоритмы для численного решения ДУЧП. Определять условия сходимости разностных схем.

#### **Владеть:**

Методами построения алгоритмов численного решения ДУЧП и соответствующими им программными продуктами.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы

решения прикладных задач

- о ОПК-2.1 - использует математические методы моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытноконструкторских работ

- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

- о ОПК-1.3 - применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Анализ данных на практике**

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель данной дисциплины - освоение основных современных технологий программной реализации алгоритмов машинного обучения.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина изучается в 6 семестре и является обязательной, входит в вариативную часть блока Б1 направления подготовки 020303 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Базируется в большей степени на дисциплинах: Программирование, Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Объектно-ориентированное программирование. В меньшей степени: Базы данных, Прикладной анализ данных.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- принципы, стандартные методы и структуры данных языка Python
- основные приемы и средства подготовки данных с библиотекой Pandas (загрузка, визуализация, очистка, разметка, разбивка, генерация и редукция признаков, стандартизация и другие манипуляции над исходными данными)
- методы и приемы эффективной работы с числовыми массивами с математической библиотекой Numpy
- принципы и методы визуализации данных с библиотекой Matplotlib
- основные принципы и методы работы основных библиотек машинного обучения Scikit-learn, Keras, TensorFlow и PyTorch.

##### **Уметь:**

- осуществлять манипуляции по подготовке данных к моделированию в Pandas
- пользоваться основными методами Numpy
- строить и настраивать различные типы графиков с Matplotlib
- строить и оценивать различные модели машинного обучения с помощью специализированных библиотек

#### **Владеть:**

- основными технологиями и средствами разработки моделей машинного обучения на языке Python

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
  - о ОПК-2.1 - использует математические методы моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытноконструкторских работ
- ОПК-3 - Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
  - о ОПК-3.1 - применяет наукоемкие технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Сложность вычислений**

#### **Цели освоения дисциплины**

ознакомить со специальными разделами дискретной математики; сформировать умения для самостоятельной научной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ОД.1.

Дисциплина «Дополнительные главы дискретной математики» базируется на дисциплине «Дискретная математика». Освоение дисциплины необходимо как предшествующее НИР.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**



- основные классы булевых функций;
- основные методы представления булевых функций;
- специальные формульные представления булевых функций

#### **Уметь:**

- строить для произвольной функции основные канонические нормальные формы;
- строить для произвольной функции различные виды схем;
- находить оценки сложности для различных представлений и классов булевых функций.

#### **Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач в области дискретной математики.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-3 - Способен руководить работами по вводу в эксплуатацию и сопровождению интеграционного решения
  - о ПК-3.3 - принимает управленческие решения по оценке и реализации запросов на модификацию интеграционного решения
  - о ПК-3.1 - принимает управленческие решения по результатам выполнения приемно-сдаточных испытаний интеграционного решения
  - о ПК-3.2 - устанавливает причины возникновения отклонений и проблем, распределяет задачи по их устранению в режиме работы интеграционного решения
- ПК-5 - Способен руководить разработкой проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.1 - инициирует разработку проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.2 - контролирует и оценивает качество разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.3 - принимает управленческое решение по результатам контроля и оценки качества разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-1 - Способен согласовывать требования к интеграционному решению
  - о ПК-1.1 - анализирует требования заказчика к интеграционному решению
  - о ПК-1.3 - принимает управленческие решения по разработке и изменению технических спецификаций интеграционных решений
  - о ПК-1.2 - формирует требования к интеграционной платформе
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических

- данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
- о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
- о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

## **Квантовая информатика**

### **Цели освоения дисциплины**

- углубленное понимание закономерностей передачи, хранения и преобразования информации в микро- и наносистемах, подчиняющихся законам квантовой механики. Освоение новых возможностей квантовых информационных технологий, принципов оптимального, помехоустойчивого кодирования и декодирования классической и квантовой информации с использованием различных дополнительных ресурсов.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.О. Программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов, изучающих дисциплину «Квантовая информатика».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

принципы статистического описания классических и квантовых информационных систем

##### **Уметь:**

оценивать основные количественные критерии качества функционирования квантовых информационных систем при наличии шумов и декогеренции

##### **Владеть:**

навыками применения основных квантовых протоколов передачи и обработки информации и вспомогательных информационных ресурсов

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-7 - Способен провести исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач
  - о ПК-7.1 - Использует информационные ресурсы научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимые для решения исследовательских задач
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

### **Дополнительные главы дифференциальных уравнений**

#### **Цели освоения дисциплины**

Углубленное изучение теории дифференциальных уравнений как с обыкновенным так и с отклоняющимся аргументом, применение рассмотренных теорий к прикладным задачам.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ДВ.1 "Дополнительные главы дифференциальных уравнений". 1 семестр, зачет.

Курс читается на основании стандарта специальности «Прикладная математика и информатика» в соответствии с учебным планом направления магистр. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений.

Курс является базовым для дисциплин магистратуры: современные проблемы прикладной математики и информатики, непрерывные математические модели, устойчивость динамических систем, математическое моделирование, теория и модели автоматического управления и особенно необходим магистрантам собирающимся поступать в аспирантуру по специальностям дифференциальные уравнения и математическое моделирование, численные методы.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- классификацию уравнений с отклоняющимся аргументом, -основы научной теории уравнений с отклоняющимся аргументом, -современное состояние теоретических исследований, -основные методы и приемы решения,
- методы приближенного решения рассматриваемых видов уравнений.

**Уметь:**

- решать уравнения с запаздывающим аргументом в замкнутом виде,
- находить приближенные решения,
- проводить исследования на разрешимость,
- использовать теорию и практику при решении прикладных задач, -строить модели прикладных задач.

**Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-5 - Способен руководить разработкой проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.1 - инициирует разработку проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.2 - контролирует и оценивает качество разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.3 - принимает управленческое решение по результатам контроля и оценки качества разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

**Технологии сбора и обработки больших данных**

Дать представление о современной инструментарию обработки больших данных.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части, является обязательной дисциплиной. Код дисциплины Б1.В.ОД.4

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

Общие принципы работы с большими данными; Основные концепции вычислительных технологий больших данных; Типовые задачи обработки больших данных

##### **Уметь:**

Осуществлять сбор и хранение больших данных; применять основные концепции вычислительных технологий больших данных; решать типовые задачи обработки больших данных с применением современного инструментария

##### **Владеть:**

Навыками работы со стеком технологий Hadoop; навыками работы с конкретными инструментами стека технологий Hadoop; навыками решения типовых задач

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-5 - Способен руководить разработкой проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.1 - инициирует разработку проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.2 - контролирует и оценивает качество разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
  - о ПК-5.3 - принимает управленческое решение по результатам контроля и оценки качества разработанной проектной и технической документации на интеграционное решение
- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на**

**контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетные единицы, 324 часа.

## **Функциональные уравнения**

### **Цели освоения дисциплины**

Заложить основы научной теории интегральных и интегро-дифференциальных уравнений, овладеть теорией и практикой решения этих уравнений, научиться применять их к решению прикладных задач.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ДВ.1.1 Функциональные уравнения. 1 семестр, экзамен.

Курс читается на основании ФГОС ВО направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» в соответствии с учебным планом направления магистр. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Курс является базовым для дисциплин: уравнения математической физики, динамические системы, методы оптимизации, оптимальное управление, теория игр, функциональные, интегральные и интегро- дифференциальные уравнения.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- классификацию интегральных уравнений,
- основы научной теории интегральных уравнений,
- современное состояние теоретических исследований,
- основные методы и приемы решения,
- методы приближенного решения интегральных уравнений.

##### **Уметь:**

- решать интегральные уравнения в замкнутом виде,
- находить приближенные решения,
- проводить исследования на разрешимость,
- использовать теорию и практику решения в прикладных задачах.

##### **Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды

- о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
- о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

### **Случайные графы**

#### **Цели освоения дисциплины**

формирование прочной теоретической базы в области теории графов, необходимой будущему специалисту в его профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ОД.2.6.

Дисциплина «Теория графов» базируется на дисциплине «Дискретная математика».

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

##### **Знать:**

основы теории графов: способы представления, виды графов, их свойства;

**Уметь:** решать типовые задачи по теории графов;

**Владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-3 - Способен руководить работами по вводу в эксплуатацию и сопровождению интеграционного решения
  - о ПК-3.3 - принимает управленческие решения по оценке и реализации запросов на модификацию интеграционного решения
  - о ПК-3.1 - принимает управленческие решения по результатам выполнения приемно-сдаточных испытаний интеграционного решения
  - о ПК-3.2 - устанавливает причины возникновения отклонений и проблем,

распределяет задачи по их устранению в режиме работы интеграционного решения

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

## **Численные методы оптимального управления**

### **Цели освоения дисциплины**

заложить основы научной теории и численных методов оптимального управления, применять методы к решению прикладных задач

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, дифференциальных уравнений, функционального анализа, линейного программирования, методов оптимизации, численных методов, оптимального управления

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

теорию и методы задач оптимального управления, классификацию задач и методов

#### **Уметь:**

применять численные методы к решению задач оптимального управления

#### **Владеть:**



навыками анализа постановки задачи, проведение численных расчетов

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
  - о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Веб-графы и методы работы с ними**

#### **Цели освоения дисциплины**

формирование прочной теоретической базы в области теории графов, необходимой будущему специалисту в его профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ОД.2.6.

Дисциплина «Теория графов» базируется на дисциплине «Дискретная математика».

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**Знать:**

основы теории графов: способы представления, виды графов, их свойства;

**Уметь:** решать типовые задачи по теории графов;

**Владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
  - о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Интегро-дифференциальные уравнения**

**Цели освоения дисциплины**

дальнейшее углубленное изучение теории дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений с обыкновенным аргументом и применение рассмотренных теорий к прикладным задачам различных областей знаний.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Б1.В.ОД.3 Интегро-дифференциальные уравнения. 2 семестр, зачёт.

Для успешного усвоения дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического анализа, функционального анализа, дифференциальных и интегральных уравнений.

Курс является базовым для дисциплин магистратуры: современные проблемы прикладной математики и информатики, непрерывные математические модели, устойчивость динамических систем, математическое моделирование, теория и модели автоматического управления и особенно необходим магистрантам собирающимся поступать в аспирантуру по специальности дифференциальные уравнения.

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**Знать:**

- классификацию интегральных и интегро-дифференциальных уравнений,
- основы научной теории интегральных и интегро-дифференциальных уравнений,
- современное состояние теоретических исследований,
- основные методы и приемы решения,
- методы приближенного решения интегро-дифференциальных уравнений.

**Уметь:**

- решать интегро-дифференциальные уравнения в замкнутом виде, -находить приближенные решения,
- проводить исследования на разрешимость, -использовать теорию и практику решения в прикладных задачах.

**Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков

выполнения работ

- о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
- о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
- о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Дополнительные главы уравнений математической физики**

#### **Цели освоения дисциплины**

заложить основы теории и методов решения задач параметрической оптимизации, специализированных методов решения задач оптимального управления

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо успешное освоение алгебры, дифференциальных и интегральных уравнений, математического и функционального анализа, методов оптимизации, вариационного исчисления и оптимального управления

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

основные положения теории и методы теории устойчивости  
теорию и методы задач параметрической оптимизации и оптимального управления

#### **Уметь:**

применять методы теории устойчивости, параметрической оптимизации, оптимального управления

#### **Владеть:**

навыками задач теории устойчивости, параметрической оптимизации, оптимального управления

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием

- о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
- о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
- о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Дискретное программирование**

#### **Цели освоения дисциплины**

Изучение методов принятия оптимальных решений, приобретение умений ставить и решать математические модели принятия решений в условиях конфликта

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин оптимизационного цикла, (Б1.В.ОД.9) изучающих основные понятия и задачи теории оптимизации, способы отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений, методы математического программирования; применение на практике методов поисковой оптимизации, разрабатывание алгоритмов и программ для реализации методов оптимизации на ЭВМ, умение использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации.

Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Теория вероятностей", "Линейное программирование", "Методы оптимизации"

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **Знать:**

основы теории и методов дискретного программирования, исследования операций, динамического и сетевого программирования

**Уметь:**

решать задачи дискретного программирования, динамического программирования, сетевого программирования

**Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-1 - Способен согласовывать требования к интеграционному решению
  - о ПК-1.1 - анализирует требования заказчика к интеграционному решению
  - о ПК-1.3 - принимает управленческие решения по разработке и изменению технических спецификаций интеграционных решений
  - о ПК-1.2 - формирует требования к интеграционной платформе
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
  - о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

**Методы глобальной оптимизации****Цели освоения дисциплины**

Изучение методов принятия оптимальных решений, приобретение умений ставить и решать математические модели принятия решений в условиях конфликта

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин оптимизационного цикла, (Б1.В.ОД.9) изучающих основные понятия и задачи теории оптимизации, способы отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений, методы математического программирования; применение на практике методов поисковой оптимизации, разрабатывание алгоритмов и программ для реализации методов оптимизации на ЭВМ, умение использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации.

Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Теория вероятностей", "Линейное программирование", "Методы оптимизации"

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

основы теории и методов дискретного программирования, исследования операций, динамического и сетевого программирования

##### **Уметь:**

решать задачи дискретного программирования, динамического программирования, сетевого программирования

##### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
  - о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.**

### **Динамическое программирование**

#### **Цели освоения дисциплины**

Изучение методов принятия оптимальных решений, приобретение умений ставить и решать математические модели принятия решений в условиях конфликта

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин оптимизационного цикла, (Б1.В.ОД.9) изучающих основные понятия и задачи теории оптимизации, способы отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений, методы математического программирования; применение на практике методов поисковой оптимизации, разрабатывание алгоритмов и программ для реализации методов оптимизации на ЭВМ, умение использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации.

Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Теория вероятностей", "Линейное программирование", "Методы оптимизации"

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

##### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

###### **Знать:**

основы теории и методов дискретного программирования, исследования операций, динамического и сетевого программирования

###### **Уметь:**

решать задачи дискретного программирования, динамического программирования, сетевого программирования

###### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

##### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

• ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ

- о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
- о ПК-6.2 - оценивает и мониторинг по выбранным критериям (показателям)



сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ  
о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

## **Прикладные задачи вариационного исчисления**

### **Цели освоения дисциплины**

показать прикладную значимость вариационного исчисления и оптимального управления в естествознании и развитие у студентов понимания сути задач оптимизации

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин оптимизационного цикла, изучающих основные понятия и задачи теории оптимизации, способы отыскания экстремумов функционалов при различных видах ограничений.

Для успешного освоения дисциплины необходимо успешное освоение дисциплин - алгебра, математический анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, линейное программирование, методы оптимизации и вариационное исчисление, оптимальное управление

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

основные понятия вариационного исчисления, численные методы решения вариационных задач, достаточные условия оптимальности в задачах вариационного исчисления, классические задачи вариационного исчисления прикладного содержания, обратные задачи вариационного исчисления, задачи оптимизации управляющих параметров, задачи оптимального управления с терминальными и фазовыми ограничениями

#### **Уметь:**

проводить исследование задач прикладного содержания, применять необходимые и достаточные условия оптимальности для решения задач вариационного исчисления, грамотно записывать математические модели вариационных задач и интерпретировать результаты, применять численные методы к решению задач вариационного исчисления и оптимального управления

#### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

## **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-3 - Способен руководить работами по вводу в эксплуатацию и сопровождению интеграционного решения
  - о ПК-3.3 - принимает управленческие решения по оценке и реализации запросов на модификацию интеграционного решения
  - о ПК-3.1 - принимает управленческие решения по результатам выполнения приемно-сдаточных испытаний интеграционного решения
  - о ПК-3.2 - устанавливает причины возникновения отклонений и проблем, распределяет задачи по их устранению в режиме работы интеграционного решения
- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ПК-6 - Способен управлять процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.1 - определяет критерии (показатели) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
  - о ПК-6.2 - оценивает и мониторит по выбранным критериям (показателям) сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
  - о ПК-6.3 - принимает управленческое решение

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

## **Методы оптимизации**

### **Цели освоения дисциплины**

заложить основы теории и методов оптимизации

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина базируется на знаниях студентами курсов алгебры, дифференциальных уравнений и математического анализа

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

**Знать:**

теорию и методы решения задач математического программирования

**Уметь:**

Реализовывать алгоритмически методы решения задач оптимизации

**Владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-2 - Способен руководить работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием
  - о ПК-2.2 - контролирует подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды
  - о ПК-2.3 - оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач
  - о ПК-2.1 - распределяет задачи по развертыванию, сборке и настройке выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническим заданием
- ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
  - о ОПК-1.2 - анализирует и систематизирует результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
  - о ОПК-1.3 - применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира
  - о ОПК-1.1 - собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научнотехническую информацию по профессиональной тематике
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетные единицы, 36 часа.

### **Курс по программированию**

**Цели освоения дисциплины**

Развитие навыков абстракций, унификаций, представлений.

Развитие дедуктивного и индуктивного мышления.

Изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

Свободное владение различными языками программирования.

Увеличения скорости кодирования

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

ФТД.2

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные идиомы разработки алгоритмов; основные структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов (STL); основные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики

**Уметь:** доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности; реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня ; экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы;

**Владеть:** некоторыми математическими методами анализа алгоритмов; навыками классификации алгоритмических задач по их сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК-3 - Способен руководить работами по вводу в эксплуатацию и сопровождению интеграционного решения
  - о ПК-3.3 - принимает управленческие решения по оценке и реализации запросов на модификацию интеграционного решения
  - о ПК-3.1 - принимает управленческие решения по результатам выполнения приемно-сдаточных испытаний интеграционного решения
  - о ПК-3.2 - устанавливает причины возникновения отклонений и проблем, распределяет задачи по их устранению в режиме работы интеграционного решения
- ПК-4 - Способен руководить проверкой работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.1 - оценивает качество разработанных процедур сбора диагностических данных, процедур измерения требуемых характеристик интеграционного решения
  - о ПК-4.2 - оценивает качество тестовых наборов данных, результаты проверки работоспособности интеграционного решения
  - о ПК-4.3 - принимает управленческие решения по результатам проверки работоспособности интеграционного решения
- ОПК-4 - Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-

коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

о ОПК-4.2 - решает задачи профессиональной деятельности с использованием архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения о ОПК-4.1 - решает задачи профессиональной деятельности с использованием программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.