|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | прикладной математики и программирования |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| Дополнительные главы математического анализа | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки/Специальность | 01.03.02 | Прикладная математика и информатика |
| Направленность (профиль)/Специализация | Математические методы, технологии цифрового моделирования и искусственного интеллекта | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 29.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | О.Ю. Агарева | |
| Заведующий кафедрой: | | В.В. Горшков |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Дополнительные главы математического анализа»изучается в пятом семестре*.*
      2. Курсовая работа – не предусмотрена.

## Форма промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| пятый семестр | *зачет* |

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина относится к обязательной части программы*.*
      2. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Дифференциальные уравнения,
    - Методы оптимизации систем управления.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

* + - 1. Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» является:
    - изучение понятий, используемых в дифференциальном и интегральном исчислениях, теории рядов, операционном исчислении, освоение методов дифференциального и интегрального исчислений;
    - формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1  Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.1  Анализ базовых понятий и методов фундаментальных математических дисциплин, использующихся в профессиональной деятельности.  ИД-ОПК-1.3  Осуществление выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | * знает основные понятия и методы теории рядов Фурье, теории интеграла Фурье и операционного исчисления, определения и основные свойства базовых понятий дисциплины «Дополнительные главы математического анализа », формулы для нахождения рядов Фурье, * может поставить и решить задачу исследования функций методами дифференциального исчисления, * владеет основными методами исследования математической модели, имеющей вид функциональной зависимости, * умеет применять методы математического анализа к исследованию рядов, интегралов и функций. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |
| по очно-заочной форме обучения – |  | **з.е.** |  | **час.** |
| по заочной форме обучения – |  | **з.е.** |  | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 семестр | зачет | 72 | 17 | 17 |  |  |  | 38 |  |
| Всего: |  | 72 | 17 | 17 |  |  |  | 38 |  |

## Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Пятыйсеместр** | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.3 | **Раздел I. Ряды Фурье** | 7 | 7 | х | х | 16 |  |
| Тема 1.1.Тригонометрический ряд и ряд Фурье на отрезке  . Коэффициенты Фурье. Теорема Дирихле. | 2 |  |  |  | 2 | Формы текущего контроля:  КР, проверка контрольной работы. |
| Тема 1.2 Примеры разложений периодических функций в ряд Фурье. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.3. Ряд Фурье на отрезке . | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.4. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. | 1 |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие №1.1. Тригонометрический ряд и ряд Фурье на отрезке . Коэффициенты Фурье. Теорема Дирихле. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие №1.2. Примеры разложений периодических функций в ряд Фурье. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие №1.3. Ряд Фурье на отрезке . Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие №1.4. Контрольная работа. |  | 1 |  |  | 2 |
| **Раздел II. Интегралы Фурье** | 4 | 4 |  |  | 8 |
| Тема 2.1 Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций. Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье. | 2 |  |  |  | 2 |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.3 | Тема 2.2. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье и формула обращения (обратное преобразование Фурье). | 2 |  |  |  | 2 |  |
| Практическое занятие №2.1. Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций. Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье. |  | 2 |  |  | 2 |  |
| Практическое занятие № 2.2. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье и формула обращения (обратное преобразование Фурье). |  | 2 |  |  | 2 |
| **Раздел III. Операционное исчисление** | 6 | 6 |  |  | 14 |
| Тема 3.1. Определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изо-бражение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций. | 2 |  |  |  | 3 |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.3 | Тема 3.2. Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | 2 |  |  |  | 3 |  |
| Тема 3.3. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | 2 |  |  |  | 2 | Формы текущего контроля  по разделу III:  КР, проверка контрольной работы. |
| Практическое занятие №3.1 Определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изображение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие №3.2 Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие №3.3 Контрольная работа |  | 2 |  |  | 1 |
| Зачет | х | х | х | х | х |
| **ИТОГО за пятый семестр** | **17** | **17** |  |  | **38** |
|  | **ИТОГО за весь период** | **17** | **17** |  |  | **38** | Зачет проводится в письменной форме по билетам согласно программе зачета. |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Ряды Фурье** | |
| Тема 1.1 | Тригонометрический ряд и ряд Фурье на отрезке  . Коэффициенты Фурье. Теорема Дирихле. | Тригонометрический ряд и ряд Фурье на отрезке  . Коэффициенты Фурье. Теорема Дирихле. Примеры. |
| Тема 1.2 | Примеры разложений периодических функций в ряд Фурье. | Примеры разложений периодических функций в ряд Фурье. Примеры. |
| Тема 1.3 | Ряд Фурье на отрезке . | Ряд Фурье на отрезке . Примеры. |
| Тема 1.4 | Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. | Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. Примеры. |
| **Раздел II** | **Интегралы Фурье** | |
| Тема 2.1 | Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций. | Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций. Примеры. |
| Тема 2.2 | Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье. | Определения косинус-преобразования Фурье и синус-преобразования Фурье. Примеры. |
| **Раздел III** | **Операционное исчисление** | |
| Тема 3.1. | Определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изображение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций. | Определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изо-бражение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций. Примеры. |
| Тема 3.2. | Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. Примеры. |
| Тема 3.3. | Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | . Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. Примеры. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим занятиям, зачетам;

изучение учебных пособий;

изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

выполнение домашних заданий;

подготовка к контрольной работе;

выполнение индивидуальных заданий;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую или индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел I** | **Ряды Фурье** | | | |
|  | Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. | Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье на отрезках  и  (разложения по синусам и по косинусам). Комплексная форма ряда Фурье. | Устное собеседование по результатам выполненной работы. | **16** |
| **Раздел II** | **Интегралы Фурье** | | | |
|  | Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций.  Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье | Интеграл Фурье. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций.  Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье | Устное собеседование по результатам выполненной работы, контроль  выполненных работ в текущей аттестации. | **8** |
| **Раздел III** | **Операционное исчисление** | |  | |
|  | Определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изображение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций.  Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.  Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | Изучить определение преобразования Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Изображение некоторых элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.  Единственность оригинала для данного изображения. Восстановление оригинала по изображению для рациональных функций.  Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.  Свёртка двух оригиналов, ее свойства. Изображение свертки. Теорема обращения. Связь между преобразованиями Лапласа и Фурье. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом. | Устное собеседование по результатам выполненной работы. | **14** |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенций** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальных**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | ОПК-1  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.3 |  |
| высокий | 85 – 100 | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании методов математического анализа; * дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |  |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * анализирует и решает поставленные задачи среднего уровня сложности с незначительными пробелами; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |  |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * с затруднениями прослеживает логику предмета, опираясь на нечёткие представления; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |  |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать поставленную задачу и решить её; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Дополнительные главы математического анализа» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | * + - 1. Примеры типовых заданий |
| --- | --- | --- |
| 1 | Контрольная работа  по теме 1.Ряды Фурье | ***Задача*** Разложить в ряд Фурье функцию, заданную на [0,4] по синусам: |
|  | Контрольная работа  по теме 2. Операционное исчисление | 8.1.png8.2.png |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); | 13 – 15 баллов | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; | 8 – 12 баллов | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; | 4 – 7 баллов | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. | 0 – 3 баллов | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет в письменной форме по билетам | **Билет:**  ***Задача*** Разложить в ряд Фурье функцию, заданную на [0,4] по синусам:  **8.1.png**  *8.2.png* |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
|  |  | 4 | 65% - 84% |
|  | 3 | 41% - 64% |
|  | 2 | 40% и менее 40% |
| Зачет в письменной и устной форме по билетам | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | 5 | |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | 4 | |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | 3 | |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | 2 | |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос | 0 - 5 баллов | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| - контрольная работа | 0 - 20 баллов | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация:  по результатам контрольных работ, домашних заданий, устных опросов | 0 - 30 баллов | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно  зачтено  не зачтено |
| **Итого за семестр**  Зачет | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично  зачтено (отлично) | зачтено |
| 65 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - использование на лекционных занятиях наглядных пособий;
    - технологии с использованием деловых игр.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
      2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** | |
| 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1. Аудитория №1518:- компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). | * Комплект учебной мебели, доска меловая, 8 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации |
| 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1. Аудитория №1518:- компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). | Комплект учебной мебели, доска меловая, технические  средства  обучения, служащие для представления учебной информации:  экран на треноге, проектор, 7 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 |
| **10.1 Основная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | | |  | |  |
| *1* | *Кудрявцев Л.Д. .* | | *Курс математического анализа Т.1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной.* | *учебник* | *Дрофа М. :, Изд. 5-е, перераб. и доп.. - 704 с. -* | | *2003* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *2* | | *Бермант, А. Ф* | *Краткий курс математического анализа для ВТУЗов* | *учебное пособие* | *ФИЗМАТЛИТ9-е изд. - М, 2002.* | | *1969* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *3* | | *Берман, Г. Н.* | *Сборник задач по курсу математического анализа* | *учебное пособие* | *Профессия, - М. :,22-е изд., перераб.. - 432 с. -* | | *2002* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *4.* | | *Агарева О.Ю., Селиванов Ю.В.* | *Функции многих переменных* | *учебное пособие* | *РГУ им АН Косыгина* | | *2019* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *5.* | | *Солодов А. А.* | *Дифференциальное исчисление функций одного аргумента* | *учебное пособие* | *РГУ им АН Косыгина* | | *2021* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| **10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | | |  | |  |
| *1* | | *В.Г. Шершнев.* | *Математический анализ* | *Учебное пособие* | | *М.: НИЦ ИНФРА-М, - 288 с* | *2014.* | <http://znanium.com/> | |  |
| *2* | | *В.Г. Шершнев.* | *Математический анализ: сборник задач с решениями* | *Учебное пособие* | | *М.: НИЦ ИНФРА-М,. – 164с.* | *2013* | <http://znanium.com/> | |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | | | | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| *..* | |  |  |  | |  |  |  |  | |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/ – GenBank: база данных ДНК. |
|  | https://www.uniprot.org/ – SwissProt: база данных белковых последовательностей. |
|  | https://www.ensembl.org/index.html – Ensembl: геномная база данных. |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |