|  |  |
| --- | --- |
| 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 | информационных технологий и компьютерного дизайна |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Вычислительная математика** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.02 | Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль) | Информационные технологии в дизайне | |
| Срок освоения образовательной программы по очной  форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | Очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Вычислительная математика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и компьютерного дизайна, протокол № 12 от 21.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы «Вычислительная математика» | | | |
|  | проф | А.Н.Новиков | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | А.В. Фирсов |

1. **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** 
   * + 1. Учебная дисциплина «Вычислительная математика» изучается в пятом семестре. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены
   1. Форма промежуточной аттестации: экзамен
   2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП
      * 1. Учебная дисциплина «Вычислительная математика» относится к обязательной части программы. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
        2. - Математический анализ
        3. - Технология программирования
        4. - Интегралы и дифференциальные уравнения
        5. - Линейная алгебра и теория матриц
        6. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.
2. **ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 
   * + 1. Целями изучения дисциплины «Вычислительная математика» являются:

* применение аналитических и численных методов решения поставленных задач;
* использование современных информационных технологий для решения поставленных задач;
* обработка информации с использованием прикладных программ;
  + - формирование навыков;
    - формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.
  1. 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** |
| --- | --- | --- |
| УК-1  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-УК-1.1  Анализ поставленной задач с выделением ее базовых составляющих. Определение, интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи; | Знает вопросы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  Умеет анализировать собранную информацию в зоне профессиональных интересов  Демонстрирует навыки составлять рекомендации на основе собранной и проанализированной информации |
| ПК-1  Способен анализировать и формализовать требования к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа; | ИД-ПК-1.2  Осуществление коммуникаций и  согласование требований к информационным ресурсам со стейкхолдерами; | Знает теоретические основы для решения практических задач с использованием информационных систем и технологий  Умеет пользоваться пакетами MATLAB, Python  Владеет методами решения инженерных задач на языках программировании MATLAB, Python |
|
| ПК-2  Способен проектировать информационные ресурсы в области Web-технологий и мультимедиа | ИД-ПК-2.1  Знание принципов построения архитектуры информационных ресурсов; | Знает основные принципы математического моделирования; основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике; пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.  Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач; реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.  Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики; навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования; навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов. |
|
| ИД-ПК-2.2  Владение программными средствами и платформами для разработки Web-ресурсов и мультимедийных приложений |
|

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **4** | **з.е.** | **144** | **час.** |

* 1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | экзамен | 144 | 34 |  | 17 |  |  | 48 | 45 |
| Всего |  | 144 | 34 |  | 17 |  |  | 48 | 45 |

* 1. Структура учебной дисциплины 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** |
|  | **5 семестр** | | | | | | |
| УК-1  ИД-УК-1.1  ПК-1  ИД-ПК-1.2  ПК-2  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2 | **Раздел 1.** |  |  |  |  |  | Формы текущего контроля по разделу 1: Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |
| Тема 1.1 Теория погрешностей | 4 |  | 2 |  | 6 |
| Тема 1.2 Методы решения линейных и нелинейных уравнений | 5 |  | 3 |  | 7 |
| Тема 1.3 Методы решения систем линейных уравнений | 4 |  | 2 |  | 7 |
| Тема 1.4 Методы решения нелинейных систем уравнений | 4 |  | 2 |  | 7 |
| **Раздел 2.** |  |  |  |  |  | Формы текущего контроля по разделу 2:  Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |
| Тема 2.1 Методы интерполяции и аппроксимации функций | 5 |  | 2 |  | 7 |
| Тема 2.2 Численное дифференцирование и интегрирование | 4 |  | 2 |  | 7 |
| Тема 2.3 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений | 4 |  | 2 |  | 7 |
| **Экзамен** |  |  |  |  |  | **Промежуточная аттестация (5 семестр):** экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов |
| **ИТОГО - 144** | 34 |  | 17 |  | 48 |  |

* 1. Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **5 семестр** | | |
| **Раздел 1** | |  |
| Тема 1.1 | Теория погрешностей | Причины возникновения и классификация погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Прямая задача теории погрешностей. Обратная задача теории погрешности. |
| Тема 1.2 | Методы решения линейных и нелинейных уравнений | Методы отделение корней. Графический метод. Итерационные методы уточнения корней. Границы корней алгебраического уравнения. Методы уточнения корней. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Оценка погрешности к-го приближения значения корня. Реализация задач с использованием пакета MATLAB |
| Тема 1.3 | Методы решения систем линейных уравнений | Классификация линейных алгебраических систем уравнений и методов их решения.  Метод Гаусса решения систем уравнений и его модификации. Метод прогонки.  Использование матричных норм для оценки погрешности приближений для решений систем уравнений. Плохо обусловленные системы.  Метод простой итерации для решения систем уравнений и его модификации.  Реализация задач с использованием пакета Python |
| Тема 1.4 | Методы решения нелинейных систем уравнений | Методы отделения корней нелинейных систем. Случай двух переменных.  Методы уточнения корней нелинейной системы.  Реализация задач с использованием пакетов MATLAB, Python |
| **Раздел 2** | |  |
| Тема 2.1 | Методы интерполяции и аппроксимации функций | Постановка задачи интерполяции функций. Интерполяционная формула Лагранжа.  Интерполяционные формулы Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.  Постановка задачи интерполяции сплайнами.  Постановка задачи аппроксимации функции.  Матричная формула для многочлена аппроксимации.  Реализация задач с использованием пакетов MATLAB, Python |
| Тема 2.2 | Численное дифференцирование и интегрирование | Задачи численного дифференцирования.  Задачи численного интегрирования.  Оценка погрешности результатов численного дифференцирования и интегрирования.  Реализация задач с использованием пакета MATLAB |
| Тема 2.3 | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Классификация задач для дифференциальных уравнений и методов решения.  Решение задачи Коши и оценка погрешности решения.  Реализация задач с использованием пакета MATLAB |

* 1. 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 практическим занятиям;

изучение специальной литературы;

изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия, самостоятельно;

выполнение домашних заданий в виде творческих заданий, презентаций;

подготовка к практическим занятиям*.*

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

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

проведение консультаций перед зачетом,

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебной дисциплины.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы *дисциплины/модуля,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **1** | Темы 1.1-2.3 | Изучение программных пакетов MATLAB, Python | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. | 18 |
| **2** | Раздел 1 | Погрешности сложных функций  Методы уточнения корней нелинейных уравнений.  Оценка погрешности к-го приближения значения корня. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. | 15 |
| **3** | Раздел 2 | Матричная формула для многочлена аппроксимации  Оценка погрешности результатов численного дифференцирования и интегрирования.  Решение задачи Коши и оценка погрешности решения. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. | 15 |

* 1. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**
   1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **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** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
| **УК-1**  **ИД-УК-1.1** |  | **ПК-1**  **ИД-ПК-1.2**  **ПК-2**  **ИД-ПК-2.1**  **ИД-ПК-2.2** |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено | Обучающийся:  - Способен полноценно осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  -Способен осуществить полный анализ поставленной задач с выделением ее базовых составляющих. провести интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи | 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;  - дополняет теоретическую информацию сведениями, исследовательского характера;  - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. | Обучающийся:  -способен осуществить анализ и разработку вариантов реализации требований к мультимедийным ресурсам;  - Знает и умеет использовать на практике принципы построения архитектуры информационных мультимедийных ресурсов;  Полноценно владеет программными средствами и платформами для разработки мультимедийных ресурсов |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено | Обучающийся:  - Способен достаточно подробно и грамотно осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умеет применять системный подход для решения поставленных задач с допущением единичных ошибок;  Способен осуществить достаточно содержательный анализ поставленной задач с выделением ее базовых составляющих, провести интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи с допущением единичных негрубых ошибок. | Обучающийся:  - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;  - способен провести анализ;  - допускает единичные негрубые ошибки;  - достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;  - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. | Обучающийся:  -способен осуществить анализ и разработку вариантов реализации требований к мультимедийным ресурсам с попущением единичных, негрубых ошибок;  - Знает и умеет использовать на практике основные принципы построения архитектуры информационных мультимедийных ресурсов;  Достаточно полно владеет программными средствами и платформами для разработки мультимедийных ресурсов |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено | Обучающийся:  - знает теоретические основы осуществления, поиска, критического анализа и синтез информации, имеет фрагментарные знания о применении системного подхода для решения поставленных.  Способен осуществить основы анализа поставленной задач с выделением ее базовых составляющих. | Обучающийся:  - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;  - 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. | Обучающийся:  -знает основы анализа и разработки вариантов реализации требований к мультимедийным ресурсам.  - умеет использовать на практике ряд принципов построения архитектуры информационных мультимедийных ресурсов;  Фрагментарно владеет программными средствами и платформами для разработки мультимедийных ресурсов. |
| низкий |  | 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 художественных задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать причинно- следственные связи; * выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

1. **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 «Вычислительная математика» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.
   1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. | 1. Что не относится к компонентам неустранимой погрешности   * погрешность приборов * погрешность исходных данных * погрешность вычислительная * нет верного ответа   2. Сколько значащих цифр в числе 0,0070   * 1 * 2 * 3 * 4   3. Предельная абсолютная погрешность суммы равна   * произведению предельных погрешностей * разности предельных погрешностей * сумме предельных погрешностей * частному предельных погрешностей   4. Предельная относительная погрешность произведения равна   * произведению предельных погрешностей * разности предельных погрешностей * сумме предельных погрешностей * частному предельных погрешностей   5. Для снижения ошибок округления необходимо   * при сложении чисел начинать с наименьших по абсолютной величине значений * при сложении чисел начинать с наибольших по абсолютной величине значений * при сложении чисел необходимо проводить расчеты с пониженной разрядностью * снижение ошибок округления не возможно   6. Найти число верных знаков приближенного числа Х=0,109 при абсолютной погрешности 0,1\*10-2   * 1 * 2 * 3 * 4   7. При выборе численного метода решения задачи необходимо учитывать следующее:   * Погрешность метода должна быть на порядок меньше неустранимой погрешности. * Погрешность округления должна быть значительно меньше (на два порядка) погрешности метода и неустранимой погрешности. * Увеличение погрешности метода повышает точность, уменьшение – уменьшает время решения задачи * ничего из вышеперечисленного |

* 1. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
| Аудиторные задания концептуальный эскизный проект | Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. Проектное аудиторное задание содержательно по художественному смыслу, правильно отражает проектный материал концептуального дизайн-проекта. Текстовые комментарии написаны с грамотным использованием профессиональной терминологии. |  | 5 | |
| Обучающийся разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допустил ряд неточностей в применяемой терминологии. Текстовые комментарии написаны, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии. |  | 4 | |
| Обучающийся слабо проработал материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. Текстовые комментарии не информативны и неправильно отражают материалы дизайн-проекта. Тексты написаны с грамматическими ошибками, в том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии |  | 3 | |
| Обучающийся не выполнил задания |  | 2 | |
| Тест | «2» - равно или менее 40%  «3» - 41% - 64%  «4» - 65% - 84%  «5» - 85% - 100% |  | 5 | 85% - 100% |
|  | 4 | 65% - 84% |
|  | 3 | 41% - 64% |
|  | 2 | 40% и менее 40% |
| Решение задач | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); |  | 5 | |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; |  | 4 | |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; |  | 3 | |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. |  | 2 | |

* 1. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| **5 семестр** |  |
| Экзамен:  в устной форме по билетам | Вариант №1  Экзаменационный билет  1.Отделение положительных корней алгебраического уравнения.  2.Метод двойного счета для оценки погрешности численного интегрирования.  3. Задача № 4  Вариант №2  Экзаменационный билет  1.Метод дихотомии для уточнения корней уравнения. Оценка погрешности.  2. Метод Рунге-Кутта первого порядка точности.  3. Задача № 5  Вариант №3  Экзаменационный билет  1.Метод Ньютона для уточнения корней уравнения.  2.Метод прогонки для решения систем линейных уравнений.  3. Задача № 7  Вариант №4  Экзаменационный билет  1.Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.  2.Интерполяция с помощью сплайна первой степени.  3. Задача № 9  Вариант №5  Экзаменационный билет  1.Обусловленность решения системы линейных уравнений. Число обусловленности.  2.Метод Эйлера решения задачи Коши.  3. Задача № 11 |

* 1. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен | Обучающийся:  − демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы темы, так и на дополнительные;  − свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;  − способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию защиты, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по темы проекта;  − логично и доказательно раскрывает проблему концептуального дизайн-проекта освещения;  − 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 на планшете, 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 тема проекта;  − недостаточно логично построено изложение вопроса;  − в полной мере представлено содержание планшета и 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 докладе раскрыто, в основном, содержание проекта, 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 принципы концепции проекта, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;  − справляется с выполнением проектных заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. |  | 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 |

* 1. Примерные темы курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

* 1. 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: |  |  |
| **Разделы № 1, 2** |  | 2 – 5 |
|  |  |  |
| Промежуточная аттестация -  экзамен |  | Зачтено, отлично  Зачтено, хорошо  Зачтено, удовлетворительно  Не зачтено, неудовлетворительно |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **экзамен, зачет с оценкой/**  **зачет** | |
|  | зачтено (отлично) | зачтено |
|  | зачтено (хорошо) |
|  | зачтено (удовлетворительно) |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

1. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
   * + 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
     + проектная деятельность;
     + групповые дискуссии;
     + поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
     + дистанционные образовательные технологии;
     + использование на занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.
2. **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**
   * + 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.
3. **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.
4. **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.** |
| --- | --- |
| **г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

1. **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** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания [Электронный каталог](http://biblio.kosygin-rgu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108) по ссылке | | | | | | | |
| 1 | Пантина И. В | Вычислительная математика | Учебник | Москва : МФПУ Синергия | 2012 | <https://znanium.com/catalog/product/451160> |  |
| 2 | Шевченко, А. С. | Численные методы | Учебное пособие | Москва : ИНФРА-М | 2022 | https://znanium.com/read?id=384029 |  |
|  | | | | | | | |
| 1 | Галушкин Н. Е | Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. | Учебник | Ростов н/Д: Издательство ЮФУ | 2011 | https://znanium.com/read?id=26187 |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Самойлова Т.А.,  Севостьянов П. А., Зензинова Ю.Б. | Основы работы в MATLAB. Лабораторный практикум. | Учебное пособие | РГУ им. А. Н. Косыгина | 2019 |  |  |
| *2* | Иванов В.В.  Новиков В.Н.  Фирсов А.В. | Решение задач вычислительной математики с использованием пакета Matlab | Учебно-методическое пособие | РГУ им.А.Н. Косыгина | 2020 |  |  |
| *3* | Митихин, В. Г. | Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Вычислительная математика" | Учебное пособие | РГУ им. А. Н. Косыгина | 2010 | https://znanium.com/catalog/document?id=26017 |  |

1. **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**
   1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» [**http://www.e.lanbook.com/**](http://www.e.lanbook.com/) |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/) |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ЭБС «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus <https://www.scopus.com> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU <https://elibrary.ru> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |

* 1. 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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |