|  |
| --- |
| 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-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-УК-1.1Анализ 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 интересовДемонстрирует навыки составлять рекомендации на основе собранной и проанализированной информации |
| ПК-1Способен анализировать и формализовать требования к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа; | ИД-ПК-1.2Осуществление коммуникаций и согласование требований к информационным ресурсам со стейкхолдерами; | Знает теоретические основы для решения практических задач с использованием информационных систем и технологийУмеет пользоваться пакетами MATLAB, PythonВладеет методами решения инженерных задач на языках программировании MATLAB, Python |
|
| ПК-2Способен проектировать информационные ресурсы в области Web-технологий и мультимедиа | ИД-ПК-2.1Знание 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-2.2Владение 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-1ИД-УК-1.1ПК-1ИД-ПК-1.2ПК-2ИД-ПК-2.1ИД-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 функцийМетоды 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 №1Экзаменационный билет1.Отделение положительных корней алгебраического уравнения.2.Метод двойного счета для оценки погрешности численного интегрирования.3. Задача № 4Вариант №2Экзаменационный билет1.Метод дихотомии для уточнения корней уравнения. Оценка погрешности.2. Метод Рунге-Кутта первого порядка точности.3. Задача № 5Вариант №3Экзаменационный билет1.Метод Ньютона для уточнения корней уравнения.2.Метод прогонки для решения систем линейных уравнений.3. Задача № 7Вариант №4Экзаменационный билет1.Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.2.Интерполяция с помощью сплайна первой степени.3. Задача № 9Вариант №5Экзаменационный билет1.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, отличноЗачтено, хорошоЗачтено, удовлетворительноНе 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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |