

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2024 12:02:25
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 Магистратура
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное обеспечение экологического анализа проектов и технологий

| | |
|---|---|
| Уровень образования | <i>магистратура</i> |
| Направление подготовки | 20.04.01 Техносферная безопасность |
| Направленность (профиль) | Моделирование техносферных процессов и систем |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | <i>2 года</i> |
| Форма(-ы) обучения | <i>очная</i> |

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационное обеспечение экологического анализа проектов и технологий» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 15.03.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Зав. кафедрой *О. И. Седяров*
 2. Доцент *Е. С. Бородина*
- Заведующий кафедрой: *О. И. Седяров*

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Информационное обеспечение экологического анализа проектов и технологий» изучается во втором семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Информационное обеспечение экологического анализа проектов и технологий» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Прогнозирование и оценка последствий негативного воздействия на окружающую среду;
- Имитационное моделирование
- Методология моделирования и решения прикладных задач механики сплошных сред и теплообмена
- Процессы и аппараты промышленных производств

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 (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины «Информационное обеспечение экологического анализа проектов и технологий» являются

- формирование понимания структуры современных информационных технологий в сфере безопасности;
- освоение приемов работы с наиболее распространёнными пакетами прикладных программ;
- формирование понимания важности использования современных информационных технологий при решении задач в сфере безопасности и охраны окружающей среды, анализ современных информационных технологий в сфере безопасности и охраны окружающей среды;
- 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/модулю;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. 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 |
|--|--|---|
| <i>ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</i> | <i>ИД-ОПК-2.1 Сбор и анализ информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации ИД-ОПК-2.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для сбора и анализа информации в области техносферной безопасности</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Осуществляет сбор и анализ патентной и нормативно-технической информации в области безопасности и экологического анализа с применением информационно-коммуникационных технологий. – Составляет отчет по патентному поиску. – Применяет специализированное программное обеспечение для подготовки графической части отчетов, докладов, статей, разработки методических материалов во вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды |
| <i>ОПК-4.Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;</i> | <i>ИД-ОПК-4.1 Разработка методических материалов во вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Знает основы разработки имитационной модели процесса – Применяет современные пакеты прикладных программ, в том числе с открытым исходным кодом для моделирования процессов и систем для экологического анализа |
| <i>ПК-1 Способен ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области, проводить обработку, анализ и теоретическое обобщение научно-технической информации и результатов исследований</i> | <i>ИД-ПК-1.2 Идентификация процессов и разработка их рабочих моделей, определение допущений и границ применимости модели, машинное моделирование изучаемых процессов ИД-ПК-1.3 Теоретическое обобщение научных данных и результатов экспериментов и наблюдений в соответствии с задачами исследования, математическое описание экспериментальных данных и определение их физической сущности</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Применяет специализированное программное обеспечение для математического описания процессов и экспериментальных данных |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------------|-----|-------------|
| <i>по очной форме обучения –</i> | 6 | з.е. | 192 | час. |
|----------------------------------|---|-------------|-----|-------------|

3.1. Структура учебной дисциплины/модуля 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 |
| 2 семестр | <i>экзамен</i> | 192 | 18 | 36 | | | | 114 | 24 |
| Всего: | <i>экзамен</i> | 192 | 18 | 36 | | | | 114 | 24 |

3.2. 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, час | Практическая подготовка, час | | |
| Второй семестр | | | | | | | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ОПК-4 ИД-ОПК-4.1 | Раздел I. Поиск информации в области техносферной безопасности. Системы автоматизированного проектирования | x | x | x | x | 38 | Формы текущего контроля по разделу I: 1. <i>Тестирование №1</i> 2. <i>Письменный отчет по патентному поиску</i> |
| | Тема 1.1 Поиск патентной и нормативной информации в области техносферной безопасности и экологического анализа. | 2 | | | | | |
| | Тема 1.2 Обзор систем автоматизированного проектирования | 2 | | | | | |
| | Тема 1.3. Обзор возможностей применения ПО AutoCAD | 2 | | | | | |
| | Практическое занятие № 1.1 Поиск патентной и нормативной информации в области техносферной безопасности в электронных базах данных. | | 2 | | | x | |
| | Практическое занятие № 1.1 Обзор интерфейса (меню, панели инструментов, диалоговые окна) и основных возможностей системы AutoCad для обеспечения техносферной безопасности | | 2 | | | x | |
| | Практическое занятие № 1.3 Оформление чертежей, схем, графического материала в программе AutoCad для экологической документации, подачи патентов и др. | | 8 | | | x | |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2 | Раздел II. Математические программные комплексы в сфере экологического анализа | x | x | x | x | 38 | Формы текущего контроля по разделу II: |

| 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 час | Практическая подготовка, час | | |
| ИД-ПК-1.3 | Тема 2.1 Обзор и анализ основных пакетов прикладных программ для расчета процессов техносферной безопасности | 2 | | | | x | Тестирование №2 Письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-практических заданий |
| | Тема 2.2 Функции в Mathcad. Числовые константы. Работа с матрицами | 2 | | | | x | |
| | Тема 2.3 Вычисления и программирование в Mathcad | 2 | | | | x | |
| | Практическое занятие № 2.1 Работа в системе MathCad. Функции и переменные | | 4 | | | x | |
| | Практическое занятие № 2.2 Работа в системе MathCad. Построение графиков и решение уравнений. | | 4 | | | x | |
| | Практическое занятие № 2.2 Работа в системе MathCad. Дифференциальные уравнения. Программирование. | | 4 | | | x | |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3 | Раздел III. Знакомство с программами для расчетов сложных научно-технических задач | | | | | 38 | Формы текущего контроля по разделу III: Тестирование № 3 Письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-практических заданий |
| | Тема 3.1 Обзор пакетов прикладных программ для моделирования научно-технических задач | | 2 | | | | |
| | Тема 3.2 Имитационное моделирование в задачах экологического анализа и техносферной безопасности. | | 4 | | | | |
| | Практическое занятие № 3.1 Знакомство с системой имитационного моделирования AnyLogic PLE для решения задач техносферной безопасности и экологического анализа. | | 4 | | | | |

| 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 час | Практическая подготовка, час | | |
| | Практическое занятие № 3.2 Моделирование больших групп людей в ЧС с использованием программного пакета AnyLogic PLE | | 4 | | | | |
| | Практическое занятие № 3.3 Моделирование динамики развития пожара и процесса эвакуации в программном пакете FDS-SMV. | | 4 | | | | |
| | <i>Экзамен</i> | х | х | х | х | 24 | <i>экзамен по билетам</i> |
| | ИТОГО за второй семестр | 18 | 36 | | | 138 | |
| | ИТОГО за весь период | 18 | 36 | | | 138 | |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп | Наименование раздела и темы дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|--------------------------|---|--|
| Раздел I | Поиск информации в области техносферной безопасности. Системы автоматизированного проектирования | |
| Тема 1.1 | Поиск патентной и нормативной информации в области техносферной безопасности и экологического анализа. | Основы поиска информации в электронных базах данных и сети интернет. Базы данных нормативно-правовой документации. Проведение патентного поиска, в том числе в сети интернет (сайт федерального института промышленной собственности fips.ru). Корректное заимствование используемых патентных материалов. |
| Тема 1.2 | Обзор систем автоматизированного проектирования | Применение систем автоматизированного проектирования для разработки различной документации (патенты, документы по экологическому анализу, документы по безопасности). Обзор современного программного обеспечения, в том числе свободного, для автоматизированного проектирования. Зарубежное и отечественное ПО для САПР (Компас-3Д, AutoCad, NanoCad, Revit, Fusion, Salome). Достоинства и недостатки |
| Тема 1.3 | Обзор возможностей применения ПО AutoCAD | Обзор возможностей программ AutoCad для разработки документации по вопросам экологического анализа |
| Практическое занятие 1.1 | Поиск патентной и нормативной информации в области техносферной безопасности в электронных базах данных. | Поиск в сети интернет и анализ патентной и нормативной информации по теме исследования в области экологического анализа, обеспечения техносферной безопасности и охраны труда. Результатом работы является подбор 3-4 патентов и нескольких нормативных актов с анализом патентов относительно темы исследования |
| Практическое занятие 1.2 | Обзор интерфейса (меню, панели инструментов, диалоговые окна) и основных возможностей системы AutoCad для обеспечения техносферной безопасности | Введение в САПР и ВМ. Разбор интерфейса ПО AutoCAD (меню, панели инструментов, диалоговые окна). Прimitives. Результатом работы является выполненный в программе чертёж простой конструкции. |
| Практическое занятие 1.3 | Оформление чертежей, схем, графического материала в программе AutoCad для экологической документации, подачи патентов и др. | Продолжение работы с ПО AutoCad. Оформление чертежей. Вывод чертежей на печать и в формат pdf. Введение в 3D моделирование. Результатом работы является выполненный в программе 3D чертёж |
| Раздел II | Математические программные комплексы в сфере экологического анализа | |
| Тема 2.1 | Обзор и анализ основных пакетов прикладных программ для расчета процессов техносферной безопасности | Обзор и анализ основных пакетов прикладных программ, в том числе свободного программного обеспечения, для расчета процессов техносферной безопасности. Пакеты программ Mathcad, MATLAB, Octave и др. Отличия. Достоинства и недостатки |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| Тема 2.2 | Функции в Mathcad. Числовые константы. Работа с матрицами | Основы работы в пакете Mathcad. Числовые константы. Работа с матрицами |
| Тема 2.3 | Вычисления и программирование в Mathcad | Основы работы в пакете Mathcad. Вычисления и программирование в Mathcad |
| Практическое занятие 2.1 | Работа в системе MathCad. Функции и переменные | Стандартные функции и функции пользователя в Mathcad. Дискретные переменные. Построение таблиц. Ступенчатые и разрывные функции и выражения |
| Практическое занятие 2.2 | Работа в системе MathCad. Построение графиков и решение уравнений. | Построение графиков в Mathcad. Решение уравнений. Функции root и polyroots. Решение систем уравнений |
| Практическое занятие 2.3 | Работа в системе MathCad. Дифференциальные уравнения. Программирование. | Символьные вычисления. Оптимизация численных вычислений. Решение дифференциальных уравнений. Программирование в Mathcad |
| Раздел III | Знакомство с программами для расчетов сложных научно-технических задач | |
| Тема 3.1 | Обзор пакетов прикладных программ для моделирования научно-технических задач | Обзор современного программного обеспечения, в том числе свободного, для решения сложных научно-технических задач в области экологического анализа, таких как задачи моделирования. Программы AnyLogic, FDS, Comsol Multiphysics, OpenFoam и др. Достоинства и недостатки |
| Тема 3.2 | Имитационное моделирование в задачах экологического анализа и техносферной безопасности | Современные концепции имитационного моделирования и их применение для решения задач техносферной безопасности и экологического анализа. Основные понятия имитационного моделирования. Термины и определения. |
| Практическое занятие 3.1 | Знакомство с системой имитационного моделирования AnyLogic PLE для решения задач техносферной безопасности и экологического анализа. | Знакомство с системой имитационного моделирования AnyLogic PLE. Интерфейс. Возможности. Моделирование простых процессов. |
| Практическое занятие 3.2 | Моделирование больших групп людей в ЧС с использованием программного пакета AnyLogic PLE | Агентный подход в решении задач моделирования поведения больших групп людей. Моделирование поведения больших групп людей при чрезвычайной ситуации в программе AnyLogic PLE |
| Практическое занятие 3.3 | Моделирование динамики развития пожара и процесса эвакуации в программном пакете FDS-SMV. | Знакомство с программой моделирования температурно обусловленных потоков FDS-SMV. Возможности использования программы FDS-SMV для моделирования последствий пожара. |

3.4. 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, экзамену;*
- *изучение учебных пособий;*
- *изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;*
- *изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;*
- *подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;*

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 экзаменом*

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

| № пп | Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|------------------|---|---|---|-------------------|
| Раздел I | Поиск информации в области техносферной безопасности. Системы автоматизированного проектирования | | | |
| Тема 1.1 | Поиск патентной и нормативной информации в области техносферной безопасности и экологического анализа. | <i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). Подготовиться к практическим работам. | <i>устное собеседование по результатам выполненной работы</i> | 13 |
| Тема 1.2 | Обзор систем автоматизированного проектирования | | | 13 |
| Тема 1.3 | Обзор возможностей применения ПО AutoCAD | | | 12 |
| Раздел II | Математические программные комплексы в сфере экологического анализа | | | |
| Тема 2.1 | Обзор и анализ основных пакетов прикладных программ для расчета | <i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). | <i>устное собеседование по</i> | 13 |

| | | | | |
|-------------------|---|--|---------------------------------------|----|
| | процессов техносферной безопасности | Подготовиться к практическим работам. | <i>результатам выполненной работы</i> | |
| Тема 2.2 | Функции в Mathcad. Числовые константы. Работа с матрицами | | | 13 |
| Тема 2.3 | Вычисления и программирование в Mathcad | | | 12 |
| Раздел III | Знакомство с программами для расчетов сложных научно-технических задач | | | |
| Тема 3.1 | Обзор пакетов прикладных программ для моделирования научно-технических задач | <i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). Подготовиться к практическим работам. <i>Решение конкретных задач моделирования</i> | <i>Выполнение курсовой работы</i> | 19 |
| Тема 3.2 | Имитационное моделирование в задачах экологического анализа и техносферной безопасности | | | 19 |

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы *учебной дисциплины* с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

| использование ЭО и ДОТ | использование ЭО и ДОТ | объем, час | включение в учебный процесс |
|-------------------------------|--|-------------------|--|
| обучение с веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории | | организация самостоятельной работы обучающихся |

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

| 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) |
| | | | | ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ОПК-4 ИД-ОПК-4.1 | ПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 |
| высокий | 85 – 100 | отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено | | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – осуществляет сбор и анализ патентной и нормативно-технической информации в области безопасности и экологического анализа с применением информационно-коммуникационных технологий. | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применяет основные принципы математического моделирования, методы представления, сравнения, использования известных решений. – Знает основы разработки имитационной модели процесса – Применяет современные пакеты прикладных программ, в том числе с открытым исходным кодом, для моделирования процессов и систем для экологического анализа – Применяет специализированное программное обеспечение для математического описания процессов и экспериментальных данных |

| | | | | | |
|------------|---------|---|---|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> – грамотно с учетом правил заимствования составляет отчет по патентному поиску. – грамотно применяет знания в области техносферной безопасности при построении моделей процессов и систем – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. | |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено | – | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – Применяет знания в области техносферной безопасности при построении моделей процессов и систем – осуществляет сбор патентной и нормативно-технической информации в области безопасности и экологического анализа с применением информационно-коммуникационных технологий. – отчет по патентному поиску, не всегда соблюдая правила заимствования. – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применяет основные принципы математического моделирования, но допускает негрубые ошибки – Знает основы разработки имитационной модели процесса, но допускает неточности в описании модели – Применяет современные пакеты прикладных программ, в том числе с открытым исходным кодом, но допускает ошибки при моделировании процессов и систем для экологического анализа – Применяет специализированное программное обеспечение для математических расчетов, но допускает незначительные ошибки при математическом описании процессов и экспериментальных данных |

| | | | | | |
|---------|---------|--|--|---|--|
| | | | | – 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; – 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 основные принципы математического моделирования, методы представления, сравнения, использования известных решений. – Знает современные пакеты прикладных программ, в том числе с открытым исходным кодом, используемые для моделирования процессов и систем – Знает основное программное обеспечение для математического описания процессов и экспериментальных данных |
| 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; – 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. | | |

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методология моделирования и решения прикладных задач механики сплошных сред и теплообмена» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

6.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|------|---|--|--|
| 1 | Тест №1 по разделу «Поиск информации в области техносферной безопасности. Системы автоматизированного проектирования» | Вариант 1 1. Большинство сложных объектов можно разбить на отдельные составляющие командой а. РАЗОРВАТЬ б. РАЗБИТЬ в. РАЗДЕЛИТЬ г. РАСЧЛЕНИТЬ 2. В системе AutoCAD есть опция объектной привязки с названием а. ПРОдолжение б. ПЕРпендикуляр в. ВСТАвка г. КОНец 3. В системе AutoCAD нет опции объектной привязки с названием а. УЗЕл б. ВСЕ в. БЛИжайшая г. НИЧего Вариант 2 1. Глобальный масштаб всех линий на чертеже задается с помощью системной переменной а. SCALE б. LTSCALE в. CELTSCALE г. GLOBALSCALE 2. Диалоговое окно "Диспетчер размерных стилей" можно открыть с помощью пункта меню | <i>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ОПК-4 ИД-ОПК-4.1</i> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|------|----------------------------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> a. "Сервис" b. "Вставка" c. "Формат" d. "Редакт" <p>3. Диалоговое окно "Печать" можно открыть, воспользовавшись пунктом меню</p> <ul style="list-style-type: none"> a. "Файл" b. "Редакт" c. "Свойства" d. "Сервис" <p>Вариант 3</p> <p>1. Для вызова диалогового окна "Диспетчер свойств слоев" следует ввести команду</p> <ul style="list-style-type: none"> a. СЛОЙ b. ДИСПСЛОЙ c. СЛОЙСВ d. ДСВСЛОЙ <p>2. Для вызова контекстного меню объектной привязки необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в графической зоне, удерживая нажатой клавишу</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <Tab> b. <Shift> c. <Alt> d. <Ctrl> <p>3. Для вычерчивания линий-выносок используется команда</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ЛВЫНОСКА b. РЗМВЫНОСКА c. ЛИДЕР d. БВЫНОСКА | |
| 2 | Отчет по патентному поиску | Подготовить отчет по патентному поиску по заданной теме исследования. Отчет должен включать в себя обзор патентов по исследуемой тематике с указанием основных отличий, достоинств и недостатков. | <p><i>ОПК-2:</i> <i>ИД-ОПК-2.1</i> <i>ИД-ОПК-2.2</i> <i>ОПК-4</i> <i>ИД-ОПК-4.1</i></p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|---------|--|---|---|
| 3 | Тест №2 по разделу «Математические программные комплексы в сфере экологического анализа» | <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие блоки могут содержаться в документе MathCad? <ol style="list-style-type: none"> a. символьные b. вычислительные c. анимационные d. графические e. текстовые 2. Задать число знаков после запятой в выводе результата можно с помощью... <ol style="list-style-type: none"> a. системной переменной ORIGIN b. командой Format Result c. двойным щелчком по результату d. системной переменной TOL e. командой Tools/Worksheet Options 3. Для удаления из матрицы строк и столбцов курсор должен быть установлен <ol style="list-style-type: none"> a. самом правом столбце из тех, которые нужно удалить и в самой нижней строке из тех, которые нужно удалить b. на имени матрицы c. в самом левом столбце из тех, которые нужно удалить и в самой верхней строке из тех, которые нужно удалить d. правее и ниже элемента, после которого будет выполнено удаление e. на последнем элементе матрицы f. на любом элементе матрицы g. левее и выше элемента, перед которым будет выполнено удаление <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функция пользователя в MATHCad <ol style="list-style-type: none"> a. может содержать обращения к библиотечным функциям b. не может совпадать по имени с библиотечными функциями c. может содержать обращения к другим функциям пользователя d. может иметь один аргумент e. имеет имя, чувствительное к регистру f. может иметь несколько аргументов g. вставляются с помощью команды Insert Function 2. Имена переменных не должны начинаться с ... | <p><i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.1</i> <i>ИД-ПК-1.2</i></p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|---------|----------------------------|--|----------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> a. символа штриха b. цифры c. символа подчеркивания d. буквы e. символа бесконечности f. символа процента <p>3. Для вставки в матрицу строк и столбцов курсор должен быть установлен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. на последнем элементе матрицы b. левее и выше элемента, перед которым будет выполнена вставка c. на любом элементе матрицы d. на первом элементе матрицы e. на имени матрицы f. правее и ниже элемента, после которого будет выполнена вставка <p>Вариант 3</p> <p>. В матрицу можно вставить строки и столбцы с помощью ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Insert/Unit b. Insert/Matrix c. Edit/Paste d. шаблона из Matrix <p>10. В какой панели находится шаблон для вычисления определенного интеграла?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Calculator b. Math c. Graph d. Programming e. Calculus f. Symbolic <p>11. Формат Scientific в окне Result Format определяет вывод результата в виде...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. в виде десятичной дроби без экспоненты b. в экспоненциальной форме c. целого числа d. в виде простой дроби | |
| 4 | Тест №3 | <p>Вариант 1</p> <p>1. Модель это</p> | <p>ПК-1: ИД-ПК-1.1</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|---------|--|---|----------------------------|
| | по разделу «Знакомство с программами для расчетов сложных научно-технических задач» | <ul style="list-style-type: none"> - фантастический образ реальной действительности; - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики; - описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства; - информация о несущественных свойствах объекта. <p>2. При изучении объекта реальной действительности можно создать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - одну единственную модель; - несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта; - одну модель, отражающую совокупность признаков объекта; - точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведению. <p>3. Натурное моделирование это</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет схожесть с объектом-оригиналом; - создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала; - моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала; - совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале. <p>Вариант 2</p> <p>1. Что такая концептуальная модель?</p> <ul style="list-style-type: none"> - это системная модель. - это содержательная, абстрактная модель определяющая состав и структуру объекта - модель, отражающая статику системы - это первоначальная модель. <p>2. Концептуальная модель включает в себя следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратификация, детализация, выделение процессов локализация, структуризация. - стратификация, детализация, выделение процессов, централизация, локализация, - стратификация, детализация, децентрализация, локализация, оптимизация. - локализация и стратифика. <p>3. Модель любой типовой технологической операции</p> <ul style="list-style-type: none"> -это система дифференциальных и алгебраических уравнений с заданными начальными условиями, - дифференциальное уравнение, | ИД-ПК-1.2 |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | Формируемые компетенции |
|---------|----------------------------|--|----------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - блок-схема, - граф состояний <p>Вариант 3</p> <p>1. Если результаты моделирования подтверждаются и могут служить основой для прогнозирования процессов, протекающих в исследуемых объектах, то говорят, модель _____ объекту.</p> <ul style="list-style-type: none"> - адекватна, - не соответствует, - нет правильного ответа, - не знаю. <p>2. _____ подход предполагает последовательный переход от общего к частному, когда в основе рассмотрения лежит цель.</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурный, - системный, - функциональный, - нет правильного ответа. <p>3. Модель называется _____, если она описывает поведение системы только в дискретные моменты времени.</p> <ul style="list-style-type: none"> - статической, - системный, - дискретной, - нет правильного ответа. | |

6.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | | |
|--|---|----------------------|----------------------|-----------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система | |
| Тест №1 | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Тест состоит из 20 вопросов. Максимальная оценка за тест – 20 баллов. | 17 – 20 баллов | 5 | 85% - 100% |
| | | 13 – 16 баллов | 4 | 65% - 84% |
| | | 8 – 12 баллов | 3 | 41% - 64% |
| | | 0 – 7 баллов | 2 | 40% и менее 40% |
| Отчет по патентному поиску | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. Отчет оформлен с выполнением всех правил заимствования. Список литературы оформлен строго в соответствии с ГОСТ 7.1 | 8-10 баллов | 5 | |
| | Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Отчет оформлен с выполнением всех правил заимствования, в оформлении списка литературы присутствуют отступления от ГОСТ 7.1 | 5-7 баллов | 4 | |
| | Работа выполнена полностью, но не выполнены правила заимствования материала, присутствуют множественные ошибки при оформлении списка литературы. | 3-4 баллов | 3 | |
| | Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки в оформлении как самой работы, так и списка литературы. | 1-2 баллов | 2 | |
| | Работа не выполнена. | 0 баллов | | |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | | |
|--|--|----------------------|----------------------|--------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система | |
| Тест №2 | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Тест состоит из 20 вопросов. Максимальная оценка за тест – 20 баллов. | 17 – 20 баллов | 5 | 85% - 100% |
| | | 13 – 16 баллов | 4 | 65% - 84% |
| | | 8 – 12 баллов | 3 | 41% - 64% |
| | | 0 – 7 баллов | 2 | 40% и менее 40% |
| Тест №3 | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Тест состоит из 20 вопросов. Максимальная оценка за тест – 20 баллов. | 17 – 20 баллов | 5 | 85% - 100% |
| | | 13 – 16 баллов | 4 | 65% - 84% |
| | | 8 – 12 баллов | 3 | 41% - 64% |
| | | 0 – 7 баллов | 2 | 40% и менее 40% |

6.4. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации: | Формируемые компетенции |
|---|--|--|
| <p>Экзамен: в устной форме по билетам</p> | <p><i>Билет 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с листами в программе AutoCAD, вывод чертежа на печать, пакетная печать. 2. Классификация событий AnyLogic. <p><i>Билет 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программное обеспечение для решения задач математического описания вопросов техносферной безопасности и экологического анализа 2. Модель развития эпидемии <p><i>Билет 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение плоского графика функции в MathCad 2. Активный класс модели и его структура | <p><i>ОПК-2:</i> <i>ИД-ОПК-2.1</i> <i>ИД-ОПК-2.2</i> <i>ОПК-3</i> <i>ИД-ОПК-3.1</i> <i>ИД-ОПК-3.2</i> <i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.2</i> <i>ИД-ПК-1.3</i></p> |

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

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| <p>экзамен в устной форме по билетам</p> | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 | <p>24 -30 баллов</p> | <p>5</p> |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | <p>теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p> | | |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p> | 12 – 23 баллов | 4 |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 | 6 – 11 баллов | 3 |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | <p>представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</p> <p>– 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.</p> | | |
| | <p>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.</p> | 0 – 5 баллов | 2 |

6.6. 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: | | |
| - Тест №1 | 0 - 20 баллов | 2 – 5 |
| - Тест №2 | 0 - 20 баллов | 2 – 5 |
| - Тест №3 | 0 - 20 баллов | 2 – 5 |
| - Отчет по патентному поиску | 0 - 10 баллов | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 0 - 30 баллов | отлично хорошо |
| Итого за дисциплину экзамен | 0 - 100 баллов | удовлетворительно неудовлетворительно |

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 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- разбор конкретных ситуаций

8. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении *практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.*

10. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются 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.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

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.).

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.

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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля 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. |
|--|--|
| 115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4 | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран |
| 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 |
| Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315 | – компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |
| 119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3 | |
| Читальный зал библиотеки | – компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

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

13. 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 | | | | | | | |
| 1. | Сажин Б.С., Тюрин М.П., Сошенко М.В. | Процессы и аппараты энергосберегающих технологий текстильных и химических предприятий. | Монография | М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2008 | | 10 |
| 2. | А. Г. Ветошкин | Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Ч. 1., Ч. 2 Нормативно управленческое обеспечение безопасности жизнедеятельности : учебное пособие в двух частях | Учебное пособие | Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=385188 https://znanium.com/catalog/document?id=385189 | |
| 3. | М.С. Красс | Моделирование эколого-экономических систем | Учебное пособие | М.: ИНФРА-М | 2013 | http://znanium.com/bookread2.php?book=398940 | |
| 4. | В.П. Тарасик | Математическое моделирование технических систем | Учебник | Минск : Новое знание; Москва : ИНФРА-М | 2020 | https://znanium.com/catalog/document?id=346522 | |
| 5. | Тюрин М.П., Бородина Е.С., Отрубянников Е.В. | Теория и практика эксперимента | Учебное пособие | М: МГТУ им. А.Н.Косыгина | 2021 | | 20 |
| 6. | Демидович В.П. Марон И.А. | Основы вычислительной математики | УП | Спб.: Лань | 2009 | | 10 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|-----------------|--------------------------------------|------|---|----------------------------------|
| 7. | В. И. Ковалевский | Основы научного исследования в технике | Монография | Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=385191 | |
| 8. | А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева | Математическое и имитационное моделирование | Учебное пособие | М. : ИНФРА-М | 2019 | https://znanium.com/catalog/document?id=335687 | 5 |
| 9. | Н.Б. Кобелев, В.А.Половников, В.В. Девятков | Имитационное моделирование | Учебное пособие | М.: КУРС: НИЦ Инфра-М | 2013 | http://znanium.com/bookread2.php?book=361397 | |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1. | Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В. | Вычислительные методы для инженеров | Учебник | М.: Высшая школа | 1994 | | 5 |
| 2. | Е.А. Барина, А.С. Березина, А.Н. Пыльки, Е.Н. Степура | Подготовка и редактирование документов в MS WORD | УП | Москва : КУРС : ИНФРА-М | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=375784 | |
| 3. | Севостьянов П.А. | Математические методы обработки данных | Учебное пособие | М: МГТУ им. А.Н.Косыгина | 2004 | | 200 |
| 4. | Кузнецов, И. Н. | Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления | УМП | Дашков и К° | 2020 | https://znanium.com/catalog/document?id=358472 | |
| 5. | Касаткин, А. Г. | Основные процессы и аппараты химической технологии. | Учебное пособие | М.: Альянс | 2005 | | |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | О. Г. Любская, Г. А. Свищев, А. В. Пикалев. | Моделирование параметров микроклимата производственных систем | МУ | М.: МГУДТ | 2014 | | В библиотеке -5, на кафедре - 20 |
| 2 | Тюрин М.П., Бородин Е.С. | Практикум. Теория и практика экспериментальных исследований. | УП | М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» | 2021 | | 20 |

14. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|--|---|
| 1. | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/ |
| 2. | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ |
| 3. | «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru |
| 4. | О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/ |
| 5. | ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/ |
| 6. | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г. |
| 7. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. |
| 8. | НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы | |
| 1. | «Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г. |
| 2. | Scopus http://www.Scopus.com/ Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г. |
| 3. | «SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/ Платформа Nature: https://www.nature.com/ Базаданных Springer Materials: http://materials.springer.com/ Базаданных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com/ База данных zbMath: https://zbmath.org/ База данных Nano: http://nano.nature.com/ Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г. |
| 4. | http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике |
| 5. | http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации |
| 6. | http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата |

14.3. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение | Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое |
|------|--|---|
| 1. | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 2. | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 3. | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 4. | NeuroSolutions | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 5. | Wolfram Mathematica | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 6. | Microsoft Visual Studio | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 7. | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 8. | Mathcad | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 9. | Matlab+Simulink | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
| 10. | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 11. | SolidWorks | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 12. | Rhinoceros | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 13. | Simplify 3D | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 14. | FontLab VI Academic | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 15. | Pinnacle Studio 18 Ultimate | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 16. | КОМПАС-3d-V 18 | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 17. | Project Expert 7 Standart | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 18. | АЛЬТ-Финансы | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 19. | АЛЬТ-Инвест | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 20. | Программа для подготовки тестов Indigo | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 21. | Диалог NIBELUNG | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 22. | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020 |
| 23. | Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 24. | Mathcad Education - University Edition Subscription | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 25. | CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 26. | Mathematica Standard Bundled List Price with Service | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 27. | Network Server Standard Bundled List Price with Service | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 28. | Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 29. | Microsoft Windows 11 Pro | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 30. | LibreOffice GNU Lesser General Public License | Свободно распространяемое |
| 31. | ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2) | Свободно распространяемое |
| 32. | Linux Ubuntu GNU GPL | Свободно распространяемое |
| 33. | FDS-SMV free and open-source software | Свободно распространяемое |
| 34. | AnyLogic Personal Learning Edition | Свободно распространяемое |
| 35. | Helyx-OS GNU General Public License | Свободно распространяемое |
| 36. | OpenFoam v.4.0 GNU General Public License | Свободно распространяемое |
| 37. | DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия | Свободно распространяемое |
| 38. | GNU Octave GNU General Public License | Свободно распространяемое |

**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 |
|-------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |