Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:11:17
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 Химических технологий и промышленной экологии
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экологическое проектирование и экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 11 месяцев
Форма(-ы) обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №11 от 28.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. доцент Е. В. Отрубянников

Заведующий кафедрой: О. И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов» изучается на пятом курсе.

Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Девятый семестр – зачет

Десятый семестр – зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов» относится к обязательной части программы.

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

- Математика;
- Информатика;
- Системный инжиниринг;
- Теория вероятности и статистика в экологии и теплоэнергетике
- Уравнения математической физики в экологии и теплоэнергетике
- Техническая термодинамика и теплопередача
- Газодинамика.

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

- Производственная практика. Проектная практика;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

работы.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины «Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов»:

- освоение знаний основных принципов анализа структуры исследуемой технической системы или производственного процесса, современных методов моделирования производственных процессов, критериев эффективности функционирования моделируемых систем;

- формирование у обучающихся умений анализировать факторы, влияющие на эффективность системы, выделять наиболее существенные из них, получать и обрабатывать необходимую для формирования и реализации модели информацию;

- формирование у обучающихся навыков владения методами моделирования и оптимизации технических систем и производственных процессов, и реализации полученных знаний при решении конкретных научных и производственных задач.

- формирование у обучающихся компетенции(-й), установленной(-ых) образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине

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
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИД-УК-2.1 Анализ план-графика реализации проекта в целом и выбор оптимального способа решения поставленных задач, поиск альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Уметь разрабатывать и анализировать план-графики проектов, используя инструменты управления проектами, такие как диаграммы Ганта и сетевые графики – Уметь выбирать и обосновывать наиболее подходящие методы и инструменты моделирования для решения конкретных экологических задач, включая рассмотрение альтернативных вариантов – Уметь разрабатывать и анализировать различные сценарии моделирования, оценивать их эффективность и выбирать наилучший вариант для достижения поставленных целей – Уметь разрабатывать четкие критерии и метрики для оценки эффективности и качества решений, принятых в рамках проекта по экологическому моделированию – Иметь навыки проведения регулярного мониторинга и контроля выполнения задач, выявления отклонений от запланированных результатов и принятия корректирующих мер – Иметь навыки идентификации и оценки доступных ресурсов, включая человеческие, финансовые, материальные и технические ресурсы, необходимые для реализации проекта – Уметь выявлять и анализировать ограничения проекта, такие как временные, финансовые, технические и правовые ограничения – уметь готовить и представлять отчеты по результатам проекта, включая техническую документацию, аналитические отчеты и презентации
	<p>ИД-УК-2.2 Оценка решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля</p>	
	<p>ИД-УК-2.3 Определение имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм в рамках поставленных задач</p>	
	<p>ИД-УК-2.4 Представление результатов проекта, предложение возможности их использования и/или совершенствования в соответствии с запланированными результатами</p>	
<p>ПК-3 Способен прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия,</p>	<p>ИД-ПК-3.1 Прогноз техногенных катастроф и их последствий, в том числе с применением информационно-коммуникационных</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уметь разрабатывать и применять имитационные модели для прогнозирования техногенных катастроф, используя специализированное программное

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	технологий	обеспечение (например, AnyLogic, Simulink)
	ИД-ПК-3.2 Планирование мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф	– уметь использовать ИКТ для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для создания моделей техногенных катастроф
	ИД-ПК-3.3 Оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> – уметь анализировать результаты моделирования, интерпретировать данные и формулировать выводы относительно вероятных последствий техногенных катастроф – иметь навыки создания планов мероприятий по профилактике экологических катастроф, основываясь на данных имитационного моделирования и прогнозах – уметь разрабатывать и моделировать различные сценарии реагирования на экологические катастрофы, включая планы эвакуации, распределения ресурсов и координации действий с экстренными службами – Способность оценивать эффективность планов ликвидации последствий катастроф и вносить необходимые коррективы для оптимизации мероприятий – Знать и применять различные методы оценки риска (например, метод Монте-Карло, анализ "что если", деревья отказов) для прогнозирования чрезвычайных ситуаций – Иметь навыки использования ИКТ для сбора, анализа и визуализации данных, связанных с оценкой рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, включая использование геоинформационных систем (ГИС) – Уметь разрабатывать модели оценки риска, определять вероятности возникновения различных сценариев и оценивать их последствия

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по заочной форме обучения –	5	з.е.	160	час.
-----------------------------	---	------	-----	------

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

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	Форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
Девятый семестр	Зачет	64	8		8			44	4
Десятый семестр	Зачет с оценкой	96	4		6			82	4
Всего:		160	12		14			126	8

3.2. 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, час	Практическая подготовка, час		
5 курс							
УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3	Раздел I. Введение в основы имитационного моделирования	x	x	x	x	6	
	Тема № 1.1 Основы имитационного моделирования. Средства Anylogic для имитационного моделирования систем	8					Формы текущего контроля по разделу I: 1) устный опрос.
	Лабораторная работа №1.1 Теоретические основы имитационного моделирования			10		8	Формы текущего контроля по разделу I: 1) устный опрос; 2) тестирование.
	Тема № 1.2 Дискретно-событийное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания	8					
	Лабораторная работа № 1.2 Моделирование систем массового обслуживания			20		4	
	Зачет	x	x	x	x	x	защита модели банка
УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3	Раздел I. Многопроходное моделирование	x	x	x	x	x	Формы текущего контроля по разделу I: 1) устный опрос.
	Тема №1.1 Агентное моделирование	4					
	Лабораторная работа № 1.1 Моделирование системы обслуживания			12		16	
	Лабораторная работа № 1.2 Пешеходное моделирование Моделирование транспорта.			14		18	
	Тема № 1.2 Оптимизация и оптимизационные модели	2				x	
	Лабораторная работа № 1.3 Оптимизация полученной модели			12		18	

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		
	Зачет с оценкой	х	х	х	х		Зачет с оценкой, устно по билетам
	ИТОГО за 5 курс	12		14		126	
	ИТОГО за весь период	12		14		136	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение в основы имитационного моделирования	
Тема 1.1	Основы имитационного моделирования. Средства Anylogic для имитационного моделирования систем.	Основные определения и типы моделей. Основные функции ИМ. Типовые задачи, решаемые средствами компьютерного моделирования. Системы имитационного моделирования. Области применения имитационного моделирования.
Тема 1.2	Дискретно-событийное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.	Дискретно-событийное моделирование в AnyLogic. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификации систем массового обслуживания. Одноканальная однофазовая модель системы массового обслуживания. Многоканальная однофазовая модель. Показатели функционирования системы массового обслуживания.
Раздел I	Многопроходное моделирование	
Тема 1.1	Агентное моделирование. Моделирование системы обслуживания Пешеходное моделирование Моделирование транспорта.	Агентное моделирование в AnyLogic. Основные принципы агентного моделирования. Алгоритм создания агентной модели. Построение модели пешеходный территорий и движения транспорта.
Тема 1.2	Оптимизация и оптимизационные модели	Поиск наилучшего решения с учетом ограничений. Методы оптимизации.

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 лабораторным занятиям и зачетам;
- изучение методических пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовка к контрольной работе и т.п.;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра и др.

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

- проведение групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом с оценкой по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

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	Введение в основы имитационного моделирования			
Тема 1.1	Основы имитационного моделирования. Средства Aylogic для имитационного моделирования систем.	Тема 1.1	Основы имитационного моделирования . Средства Aylogic для имитационного моделирования систем.	Тема 1.1
Раздел I	Многопроходное моделирование			
Тема 1.1	Агентное моделирование. Моделирование системы обслуживания Пешеходное моделирование Моделирование транспорта.	Тема 1.1	Агентное моделирование . Моделирование системы обслуживания Пешеходное моделирование Моделирование транспорта.	Тема 1.1

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, 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)
			УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4;		ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3
высокий	85 – 100	Зачтено/зачтено(отлично)	Обучающийся: – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп; демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и	–	Обучающийся: -определяет цель эксперимента в области имитационного моделирования в системном инжиниринге; - умеет выбирать соответствующие методы имитационного моделирования для проведения экспериментальных исследований; - имеет навык разработки плана эксперимента, включая определение переменных, факторов и условий. - компетентен в определении источников данных и параметров для имитационных моделей;

			профессиональном взаимодействии.		<ul style="list-style-type: none">- способен определять метрики и критерии оценки результатов экспериментальных исследований;- умеет выбирать подходы к анализу данных и интерпретации результатов экспериментов;- имеет навык документирования экспериментальных исследований, включая описание процедур, параметров и полученных результатов;- способен критически оценивать результаты экспериментальных исследований и делать выводы на основе полученных данных;- умеет предлагать улучшения и дальнейшие направления развития на основе результатов экспериментальных исследований в области имитационного моделирования; - имеет компетентность в коммуникации результатов экспериментальных исследований и обмене информацией с коллегами и
--	--	--	----------------------------------	--	---

					<p>специалистами в области системного инжиниринга.</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен использовать программные средства для информационного моделирования и применять алгоритмы передачи данных при формировании информационной модели инженерной системы на различных этапах ее жизненного цикла; - умеет демонстрировать понимание основных принципов имитационного моделирования и умение применять их для решения специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта системного инжиниринга с использованием информационной модели.
повышенный	65 – 84	Зачтено/зачтено(хорошо)	<p>Обучающийся: обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики;</p>	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определяет цель эксперимента в области имитационного моделирования в системном инжиниринге; - умеет выбирать соответствующие методы имитационного моделирования для проведения экспериментальных исследований;

			<p>правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - имеет навык разработки плана эксперимента, включая определение переменных, факторов и условий. - способен определять метрики и критерии оценки результатов экспериментальных исследований; - имеет навык документирования экспериментальных исследований, включая описание процедур, параметров и полученных результатов; - способен критически оценивать результаты экспериментальных исследований и делать выводы на основе полученных данных; - умеет предлагать улучшения и дальнейшие направления развития на основе результатов экспериментальных исследований в области имитационного моделирования; - имеет компетентность в коммуникации результатов экспериментальных исследований и обмена информацией с коллегами и специалистами в области системного инжиниринга; – способен использовать
--	--	--	---	--

					программные средства для информационного моделирования и применять алгоритмы передачи данных при формировании информационной модели инженерной системы на различных этапах ее жизненного цикла;
базовый	41 – 64	Зачтено /зачтено(удовлетворительно)	Обучающийся: – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.	–	Обучающийся: – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.
низкий	0 – 40	не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен дополнять теоретическую информацию сведениями практического характера; – не способен провести целостный анализ рабочей документации; – не способен ориентироваться в профессиональных стандартах и терминологии;		

			<ul style="list-style-type: none"> – 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.
--	--	--	--

5. 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 «Многоподходное имитационное моделирование экологических процессов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий: № пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	Коллоквиум по теме: «Основы имитационного моделирования. Средства Anylogic для имитационного моделирования систем»	Билет 1. 1. Понятие машинного имитационного эксперимента 2. Основные функции имитационного моделирования	УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3
	Коллоквиум по теме: «Дискретно-событийное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.»	Билет 2 1. Основные принципы дискретно-событийного моделирования Классификации систем массового обслуживания	УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3

Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий: № пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	Коллоквиум по теме: «Агентное моделирование. Моделирование системы обслуживания в банке. Пешеходное моделирование – моделирование нескольких путей дорог к банку. Моделирование транспорта»	Билет 3 1. Основные принципы агентного моделирования. 2. Алгоритм создания агентной модели	УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3

5.1. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Коллоквиум Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и	20 - 25 баллов	5	Коллоквиум

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает			
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях	16 - 20 баллов	4	
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	10 - 15 баллов	3	
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	6 - 9 баллов		

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	2 - 5 баллов	2	65% - 84%
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 баллов		41% - 64%

5.2. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет: в устной форме по билетам	Билет 1 1. Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования, его сущность и применение. Сопоставление с другими видами моделирования; 2. Основные парадигмы имитационного моделирования, их базовые принципы и области применения в социально-экономических исследованиях. Билет 2 1. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей; 1. 2. Основные цели и задачи имитационного исследования. Построение концептуальных моделей.	УК-2: ИД-УК-2.1; ИД-УК-2.2; ИД-УК-2.3; ИД-УК-2.4; ПК-3: ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3

5.3. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	12 – 30 баллов	зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	0 – 11 баллов	не зачтено
Зачет с оценкой: в устной форме по билетам Рекомендуется установить распределение баллов по вопросам билета: например 1-й вопрос: 0 – 9 баллов 2-й вопрос: 0 – 9 баллов практическое задание: 0 – 12 баллов Зачет: устный опрос	Обучающийся: демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	24 -30 баллов	зачтено(отлично)
	Обучающийся: показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;	12 – 23 баллов	зачтено(хорошо)

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; недостаточно логично построено изложение вопроса; успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся: показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6 – 11 баллов	зачтено(удовлетворительно)
	<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	<i>не зачтено</i>

5.4. 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:		
- коллоквиум	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация (устный опрос)	0 - 30 баллов	зачтено не зачтено
Итого за семестр (дисциплину) зачёт	0 - 100 баллов	

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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

8. 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.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33, – ноутбук, – наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

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

10. 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							
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	<i>Масалова В.А.</i>	<i>Проектирование базовой конструкции в системе AutoCAD</i>	<i>Учебное пособие</i>	<i>М: Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина</i>	2017	https://e.lanbook.com/book/128015	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	<i>Масалова В.А.</i>	<i>Базовые знания по системе AutoCAD (лекции, практические занятия, справочные материалы)</i>	<i>Учебно-методическое пособие</i>	<i>М: Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина</i>	2017	https://e.lanbook.com/book/128014 ; локальная сеть университета	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. 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 – п от 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 18.10.2013 г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Web of Science http://webofknowledge.com/ Сублицензионный договор № wos/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г.
3.	Scopus http://www.Scopus.com/ Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
4.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/ Платформа Nature: https://www.nature.com/ База данных Springer Materials: http://materials.springer.com/ База данных 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.
5.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
6.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
7.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ - базы данных на Едином Интернет-портале Росстата

11.2. 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.	Autodesk AutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений
22.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
23.	Scilab CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
24.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
25.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
26.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
27.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
28.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
29.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
30.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

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

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

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