

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Социально-экономический институт
Кафедра интеллектуальных систем**

Рабочая программа дисциплины,
включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.05 Имитационное моделирование в сфере инноваций

Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью»
Квалификация – бакалавр
Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Екатеринбург 2025

Разработчик: старший преподаватель



Г.Л. Нохрина

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем
(протокол № 3 от «26» ноября 2025 года)

Заведующий кафедрой



Е.В. Анянова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией и социально-экономического института

(протокол № 2 от «04» декабря 2025 года)

Председатель методической комиссии СЭИ



А.В. Чевардин

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ



Ю.А. Капустина

«04» декабря 2025 г.

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

Общие положения

Дисциплина «Имитационное моделирование в сфере инноваций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (блоку Б1.В) учебного плана, входящего в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью».

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Имитационное моделирование в сфере инноваций» являются:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 г. №870;
- Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» от 19.07.2022г. №662;
- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. №121н;
- Профессиональный стандарт 40.206 «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. №577н;
- Профессиональный стандарт 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 №369н;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью», подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (Протокол № 12 от 18.12.2025) и утвержденный ректором УГЛТУ (18.12.2025).

Обучение по образовательной программе 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью» осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по имитационному моделированию инновационных процессов и систем.

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с сущностью и практическим значением моделирования;
- изучение современных подходов к имитационному моделированию экономических систем;
- получение представления о наиболее распространенных математических методах, используемых в моделировании процессов инновационной деятельности;

- обучение интерпретации результатов имитационного моделирования и применению их для обоснования управленческих решений по управлению инновационной деятельностью;
- подготовка обучающихся для научной и практической деятельности в области разработки моделей сложных дискретных систем и проведения на них исследований.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: теоретические основы имитационного моделирования; содержание процесса имитационного моделирования и область его применения; программное обеспечение, используемое для реализации имитационного моделирования; приемы алгоритмизации и формализации различных процессов и систем;

уметь: осуществлять формализацию различных задач для разработки имитационных моделей; моделировать инновационные процессы в различных системах; выбирать критерии и анализировать показатели эффективности операций и процессов; осуществлять анализ результатов имитационного моделирования;

владеть: методами разработки имитационных моделей; методами построения и использования модели для описания и прогнозирования процессов инновационной деятельности; навыками практического использования программных средств моделирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам блока Б1.В (часть, формируемая участниками образовательных отношений) учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у обучающегося профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки выпускной квалификационной работы. Освоение дисциплины «Имитационное моделирование в сфере инноваций» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые в процессе изучения обеспечивающих дисциплин. В свою очередь, изучение дисциплины «Имитационное моделирование в сфере инноваций» позволяет обучающимся быть подготовленными к изучению обеспечиваемых дисциплин (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Основы инноватики Правовые основы защиты интеллектуальной собственности Правовые основы инновационной деятельности	Производственный менеджмент Маркетинг в профессиональной деятельности	Экономический анализ Инновационное предпринимательство и бизнес-планирование Управленческий учет Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Виды учебной работы	Академические часы
Контактная работа с преподавателем*	48,25
в том числе:	
занятия лекционного типа (ЛЗ)	16
занятия семинарского типа (практические занятия) (ПЗ)	32
промежуточная аттестация (ПА)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	95,75
в том числе:	
изучение теоретического курса (ТО)	68
подготовка к текущему контролю (ТК)	16
подготовка к промежуточной аттестации	11,75
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ЛЗ	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Теоретические основы имитационного моделирования	6	8	14	30
1.1	Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования	2	2	4	10
1.2	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	2	2	4	10
1.3	Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов	2	4	6	10
2	Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы	6	12	18	30
2.1	Имитационное моделирование систем	2	4	6	10
2.2	Система массового обслуживания	2	4	6	10
2.3	Общие подходы к построению имитационных моделей	2	4	6	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ЛЗ	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоя- тельная работа
3	Основные правила моделирования	4	12	16	24
3.1	Языковые средства моделирования	2	6	8	12
3.2	Инициализация объектов и структур данных для запуска имитационной модели	2	6	8	12
Итого по разделам		16	32	48	84
Промежуточная аттестация		х	х	0,25	11,75
Всего часов		144			

По дисциплине разработан курс с применением дистанционных образовательных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Все виды учебной нагрузки (лекции, практические занятия) в полном объеме представлены на сайте ЭИОС УГЛТУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность выбрать режим ПЭВМ, удобный для обучающегося. Для обеспечения доступа в аудиторию лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрена возможность перемещения с помощью пандуса раскладного переносного

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Теоретические основы имитационного моделирования.

Тема 1. Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования

Понятие модели и моделирования. Имитационное моделирование. Этапы имитационного моделирования. Классификация моделей. Понятие системы. Внешнее и внутренне описание системы. Математические предпосылки создания имитационной модели: потоки, задержки, процессы массового обслуживания. Формула Поллачека-Хинчина.

Тема 2. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.

Предельные теоремы теории вероятностей. Метод статистических испытаний. Планирование статистических экспериментов. Метод Монте-Карло. Границы возможностей «классических» математических методов в экономике. Виды моделей. Основные понятия и определения. Система и ее составляющие, характер взаимодействия подсистем. Вертикальная декомпозиция системы. Статическая сложность. Динамическая сложность. Сложность управляемой системы.

Тема 3. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.

Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных событий. Моделирование случайных функций.

Раздел 2. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы

Тема 4. Имитационное моделирование систем.

Имитационная модель как источник ответа на вопрос: «что будет, если...». Системы имитационного моделирования. Масштаб времени. Понятие модельного времени. Дискретное и непрерывное изменение переменных модели. Зависимые переменные. Достоинства и недостатки дискретного имитационно моделирования. Классификация подходов. Процесс имитационного моделирования.

Проверки гипотез о категориях типа: событие $\leftrightarrow$ явление $\leftrightarrow$ поведение. Планирование компьютерного эксперимента. Прогнозирование рисков. Структурный анализ процессов объектов: производственных, социально-экономических и др. Функциональная модель и ее диаграмма. Уровень детализации функциональной модели фирмы.

Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и

динамической имитационной. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.

Имитация работы с потоками: потоки событий, материальные, денежные и информационные потоки. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др. Транзакты и их «семейства». Разомкнутые и замкнутые схемы моделей. Работа с объектами типа «ресурс». Стратегии управления ресурсами.

Тема 5. Система массового обслуживания (СМО).

Основные элементы системы. Поток заявок. Дисциплина очереди. Поток обслуживания. Коэффициент использования оборудования (загрузка канала обслуживания). Многоканальная СМО. Многофазная СМО. Уравнения Колмогорова для СМО.

Тема 6. Общие подходы к построению имитационных моделей.

Подходы к построению ИМ. Имитационное моделирование с использованием событийного подхода. Построение ИМ. Подход, ориентированный на действия. Основные положения процессно-ориентированного подхода.

Особенности моделирования вычислительных систем. Модели процессов обработки информации.

Моделирование объектов экономики: модель производственного (дискретно или непрерывного) производственного процесса. Модели фирмы, учитывающие взаимодействия с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом. Модели управления риском. Динамические модели экономических процессов на микро- и макроуровнях, процессов международной экономической деятельности.

Раздел 3. Основные правила моделирования

Тема 7. Языковые средства моделирования.

Возможности SCILAB и системы XCOS. Демонстрационные возможности. Основные элементы языка. Законы распределения. Датчики псевдослучайных чисел.

Тема 8. Инициализация объектов и структур данных для запуска имитационной модели.

Основные блоки XCOS. Блоки-источники и блоки-получатели. Блоки математические, дискретные, переключатели. Настройка времени и параметров моделирования.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
1	Теоретические основы имитационного моделирования		8
1.1	Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования	семинар	2
1.2	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	практическая работа	2
1.3	Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов	практическая работа	4
2	Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы		12
2.1	Имитационное моделирование систем	практическая работа	4
2.2	Система массового обслуживания	практическая работа	4
2.3	Общие подходы к построению имитационных моделей	практическая работа	4
3	Основные правила моделирования		12
3.1	Языковые средства моделирования	практическая работа	6
3.2	Инициализация объектов и структур данных для	практическая работа	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
1	Теоретические основы имитационного моделирования		8
	запуска имитационной модели		
Итого часов			32

5.4. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час.
1	Теоретические основы имитационного моделирования		30
1.1	Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
1.2	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
1.3	Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
2	Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы		30
2.1	Имитационное моделирование систем	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
2.2	Система массового обслуживания	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
2.3	Общие подходы к построению имитационных моделей	Изучение теоретического курса	8
		Подготовка к текущему контролю	2
3	Основные правила моделирования		24
3.1	Языковые средства моделирования	Изучение теоретического курса	10
		Подготовка к текущему контролю	2
3.2	Инициализация объектов и структур данных для запуска имитационной модели	Изучение теоретического курса	10
		Подготовка к текущему контролю	2
Итого по разделам			84
Подготовка к сдаче зачета			11,75
Итого			95,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1.	Маслова, Е. В. Имитационное моделирование в управлении инновациями: учебное пособие для студентов направления 27.03.05 «Инноватика» бакалавриат / Е. В. Маслова; Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Институт транспортной техники и систем управления, Кафедра «Управление инновациями на транспорте». – Москва: Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2020. – 107 с.: ил. – Режим доступа:	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703275 . – Текст: электронный.		
1.	Адамадзиев, К. Р. Компьютерное моделирование в экономике: учебное пособие / К. Р. Адамадзиев, А. К. Адамадзиева. — 2-е изд., доп. и перераб. — Махачкала: ДГУ, 2020. — 498 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172619 .	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2.	Назаренко, А. В. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие / А. В. Назаренко, О. С. Звягинцева, Д. В. Запорожец. — Ставрополь: СтГАУ, 2019. — 176 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169727	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3.	Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь: ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156708	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
4.	Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. И. Новиков. — 6-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2024. — 532 с.: ил., табл., схем. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711063 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-05787-8. — Текст: электронный.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5.	Лыгина, Н. И. Моделирование: учебное пособие / Н. И. Лыгина, О. В. Лауферман. — Новосибирск: НГТУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-4151-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152226	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6.	Горбанева, О. И. Модели экологии и экономики: учебное пособие / О. И. Горбанева; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2022. — 199 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690946	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Срок действия договоров продлевается ежегодно.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Информационно-правовой портал Гарант. — URL: <http://www.garant.ru/> — Режим доступа: свободный.

3. Информационная система 1С: ИТС. — URL: <http://its.1c.ru/>. — Режим доступа: свободный.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. — URL: <http://www.gks.ru/>. Режим доступа: свободный.

2. Научная электронная библиотека eLibrary. — URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.

3. Экономический портал. — URL: <https://instituciones.com/>. Режим доступа: свободный.

4. Информационная система РБК— URL: <https://ekb.rbc.ru/>. Режим доступа: свободный.

5. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/>. Режим доступа: свободный.

6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий. – URL: <http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>. Режим доступа: свободный.

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 4 от 18 декабря 2006 года № 230-ФЗ. URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/.
2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ. URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования	Текущий контроль: выполнение практических заданий, заданий в тестовой форме. Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету

Этапы формирования компетенций:

ПК-2 – второй (проведение занятий лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача зачета).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения практических работ (текущий контроль), формирование компетенции ПК-2

Показатель: совокупность проявленных знаний, умений, навыков. *Критерии оценивания:*

- знание теоретических основ имитационного моделирования;
- знание содержания процесса имитационного моделирования и области его применения;
- знание программного обеспечения, используемого для реализации имитационного моделирования;
- знание приемов алгоритмизации и формализации различных процессов и систем;
- умение осуществлять формализацию различных задач для разработки имитационных моделей;
- умение моделировать инновационные процессы в различных системах;
- умение выбирать критерии и анализировать показатели эффективности операций и процессов;
- умение осуществлять анализ результатов имитационного моделирования;
- владение методами разработки имитационных моделей; методами построения и использования модели для описания и прогнозирования процессов инновационной деятельности;
- владение навыками практического использования программных средств моделирования.

Выполнение обучающимся практических заданий оценивается по четырехбалльной шкале:

«5» (отлично): выполнены все практические задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся способен правильно построить

имитационную модель по заданию, сделать выводы по полученным результатам. Обучающийся на высоком уровне способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2);

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся с несущественными замечаниями способен построить имитационную модель, сделать выводы по полученным результатам. Обучающийся на базовом уровне способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2);

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на удовлетворительном уровне способен построить имитационную модель, не способен сделать обоснованные выводы по полученным результатам. Обучающийся на пороговом уровне способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Обучающийся не способен построить имитационную модель и сделать выводы по полученным результатам. Обучающийся не способен или способен на низком уровне осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2).

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль), формирование компетенции ПК-2

Показатель: количество правильных ответов. *Критерии оценивания:*

- знание теоретических основ имитационного моделирования;
- знание содержания процесса имитационного моделирования и области его применения;
- знание программного обеспечения, используемого для реализации имитационного моделирования;
- знание приемов алгоритмизации и формализации различных процессов и систем;
- умение осуществлять формализацию различных задач для разработки имитационных моделей;
- умение моделировать инновационные процессы в различных системах;
- умение выбирать критерии и анализировать показатели эффективности операций и процессов;
- умение осуществлять анализ результатов имитационного моделирования;
- владение методами разработки имитационных моделей; методами построения и использования модели для описания и прогнозирования процессов инновационной деятельности;
- владение навыками практического использования программных средств моделирования.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль), формирование компетенции ПК-2

Показатель: совокупность проявленных знаний, умений, навыков. *Критерии оценивания:*

- знание теоретических основ имитационного моделирования;
- знание содержания процесса имитационного моделирования и области его применения;
- знание программного обеспечения, используемого для реализации имитационного моделирования;
- знание приемов алгоритмизации и формализации различных процессов и систем;
- умение осуществлять формализацию различных задач для разработки имитационных моделей;
- умение моделировать инновационные процессы в различных системах;
- умение выбирать критерии и анализировать показатели эффективности операций и процессов;
- умение осуществлять анализ результатов имитационного моделирования;
- владение методами разработки имитационных моделей; методами построения и использования модели для описания и прогнозирования процессов инновационной деятельности;
- владение навыками практического использования программных средств моделирования.

Устный ответ обучающегося на контрольные вопросы к зачету оценивается по шкале:

«зачтено» - дан полный или частично полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы; допускаются незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов. Обучающийся на высоком, базовом либо пороговом уровне способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико- экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2);

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на вопрос. Обучающийся на низком уровне способен или не способен осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико- экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования (ПК-2).

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Понятие модели, типы моделей. Имитационное моделирование.
2. Этапы имитационного моделирования.
3. Понятия случайного события, вероятности, закона распределения, плотности распределения. Основные законы распределения случайных величин.

4. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин.
5. Потоки событий, свойства потоков, простейший поток.
6. Предельные теоремы теории вероятностей.
7. Основные понятия математической статистики. Статистические оценки параметров распределения.
8. Метод Монте-Карло.
9. Датчики случайных чисел и требования к ним.
10. Датчики случайных чисел и их модели.
11. Генерация случайных событий.
12. Генерация дискретных случайных величин.
13. Генерация непрерывных случайных величин.
14. Моделирование случайных процессов.
15. Моделирование потоков событий.
16. Управление модельным временем. Виды представления времени в модели.
17. Управление модельным временем. Изменение времени с постоянным шагом.
18. Управление модельным временем. Изменение времени по особым состояниям.
19. Параллельные процессы, их виды.
20. Реализация параллельных процессов на основе транзактов.

Практические задания (текущий контроль)

1. На оптовую базу прибывают автомашины с непродовольственными товарами. Поток простейший и поступает с интенсивностью 8 автомашин в час. На территории базы могут одновременно находиться не более 5 автомашин. На базе имеются 2 бригады грузчиков, которые разгружают автомашины. Среднее время разгрузки одной машины каждой бригадой составляет 1 час.

2. Минимаркет с одним контроллером-кассиром обслуживает покупателей, входящий поток которых подчиняется закону Пуассона с параметром 20 покупателей в час. Время обслуживания подчиняется показательному закону с параметром 25 покупателей в час. Определить: вероятность простоя контроллера-кассира, среднюю длину очереди, среднее число покупателей в минимаркете и дать оценку его работы.

3. В торговом павильоне покупателей обслуживает 1 продавец. Площадь павильона равна 24 м^2 , из которых 10 м^2 приходится на торговый зал, вместимость которого ограничена. Если очередь равна 10 человекам, то 11-ый уже не входит. Следовательно, снижается товарооборот и ухудшаются другие экономические показатели деятельности. Дайте оценку СМО и определите рекомендации по созданию оптимального режима работы, если интенсивность прихода покупателей составляет 120 человек в час, а среднее время обслуживания одного покупателя 3 мин.

4. Универсам получает ранние овощи и зелень из теплиц пригородного совхоза. В среднем прибывает с товаром 3 автомашины «Газель» в день. Подсобные помещения и оборудование позволяет обрабатывать и хранить товар объемом не более 2 автомашин одновременно. В универсаме работают 5 групп фасовщиков, каждая из которых может обработать товар с одной автомашины в среднем в течении 0,5 дня. Определить вероятность обслуживания приходящей машины.

5. В магазин поступает пуассоновский поток покупателей с интенсивностью 200 человек в час. В магазине 3 кассира с интенсивностью обслуживания 90 чел/час. В период спада покупатели поступают с интенсивностью 100 чел/час, в период пика покупатели поступают с интенсивностью 400 чел/час. Найти среднюю длину очереди, вероятность образования очереди, оптимальное количество кассиров.

6. В магазине самообслуживания планируется разместить расчетный узел с кассами сканирования для приема денег за товары от покупателей. По прогнозам, интенсивность потока покупателей будет составлять 8 чел/мин. Интенсивность обслуживания составляет 15 чел/мин. Допустимая длина очереди не должна превышать 7 человек. Определить, какое кол-во кассовых аппаратов нужно установить и рассчитать основные показатели работы СМО.

7. Миша и Виктор занимаются починкой автомобилей. Миша выполняет кузовной ремонт, Виктор – красит, причем подряжается только на работу, где одновременно необходим ремонт кузова и покраска. Клиентура мастеров непостоянная, в среднем по одному клиенту в две недели. Среднее время, необходимое на ремонт кузова – 10 дней, для покраски – 5 дней. Если Миша занят кузовными работами, то клиент уходит к конкуренту. Найти вероятность обслуживания и вероятность отказа.

8. В магазин самообслуживания поступает пуассоновский поток покупателей с интенсивностью 200 чел/час. В час пик это число составляет 400 чел/час. Один кассир обслуживает 90 чел/час. Сколько нужно кассиров обычно и часы пик, чтобы вероятность появления очереди не превышала 0,6 и среднюю длину очереди в час пик при работе 3-х кассиров.

9. В магазин самообслуживания поступает пуассоновский поток покупателей с интенсивностью 120 чел/час. Средняя продолжительность обслуживания одного покупателя на расчетном узле составляет 1,5 мин. Уровень суммарных потерь связан с простоем среднего числа свободных контролеров-кассиров и среднего числа покупателей в очереди в зависимости от числа контролеров-кассиров.

10. На станцию техобслуживания по ремонту автомобилей в кооперативном гараже поступает простейший поток заявок с интенсивностью 1 автомобиль в 2 часа. Во дворе в очереди может находиться не более 3-х автомобилей. Среднее время ремонта – 2 часа. Дайте оценку СМО и разработайте рекомендации по улучшению обслуживания.

11. В магазине самообслуживания 6 контролеров-кассиров. Входящий поток покупателей подчиняется закону Пуассона с интенсивностью 120 чел/час. Один кассир может обслужить 40 чел/час. Определить вероятность простоя кассира, среднее число покупателей в очереди, среднее время ожидания, среднее число занятых кассиров, среднее число кассиров, свободных от обслуживания. Дайте оценку работы СМО.

12. Коммерческая фирма осуществляет отпуск кондитерской продукции клиентам. Погрузку осуществляют 3 бригады грузчиков, состоящих из 4-х человек. Дебаркадер и склад вмещают одновременно только 6 машин. Если в очереди стоит 6 машин, и приезжает 7-ая, то она получает отказ. Интенсивность поступления машин – 3 машины/час. Интенсивность погрузки – 1,5 машины/час. Сделать оценку работы СМО и предложить варианты реорганизации.

13. К контроллеру поступает поток изделий на проверку. Если контролер занят проверкой изделия, то вновь поступившее изделие проходит без контроля. Поток изделий – простейший с параметром $\lambda=1$ шт/час, а время проверки распределено по показательному закону с параметром $\mu=1/2$ ч⁻¹. Какова вероятность того, что деталь пройдет контроль? Определить соотношение проверенных и непроверенных деталей.

14. Определить оптимальное число контролеров ОТК, проверяющих продукцию на конечном этапе сборочного конвейера. Если подошедшее по конвейеру изделие застает всех контролеров занятыми, то оно проходит без контроля. Поток изделий – простейший с параметром 0,5 шт/мин, время контроля одного изделия – случайное и распределено по показательному закону с параметром 0,25 шт/мин. Определить оптимальное число контролеров при условии, что вероятность того, что изделие пройдет без контроля, не должна превышать 0,001 и коэффициент занятости контролеров.

15. Определить число взлетно-посадочных полос на аэродроме, необходимое для того, чтобы вероятность ожидания посадки для самолета, прибывающего на аэродром, была меньше 0,1. Статистическими исследованиями установлено, что поток прибывающих самолетов – простейший с параметром $\lambda=27$ прибытий/час, а время приземления и занятия взлетно-посадочной полосы распределено по показательному закону с параметром $\mu=30$ ч⁻¹.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Образец тестовых заданий

1. Модель – это...

а) абстрактное представление какого-либо объекта

- б) объект-заменитель объекта-оригинала, создающийся для исследования определенных свойств объекта-оригинала при определенных условиях
 - в) словесное описание объекта, который в данный момент исследуется
 - г) предположение о характеристиках и свойствах определенного объекта
- Выберите один правильный ответ.*
2. Модель называется адекватной, если ...
 - а) результаты моделирования повторяют поведение реального объекта с определенной погрешностью
 - б) модель ведет себя соответствующим образом
 - в) объект-оригинал воспроизводит поведение объекта-заменителя
 - г) модель позволяет определить определенные свойства оригинала

Выберите один правильный ответ.
 3. Модель называется динамической, если...
 - а) может менять свою структуру и поведение во времени
 - б) в поведении модели присутствуют случайные события
 - в) результаты моделирования можно получить только в определенные промежутки времени
 - г) в модели не учитывается взаимодействие с окружающей средой

Выберите один правильный ответ.
 4. К подходам имитационного моделирования относят:
 - а) системный подход
 - б) метод системной динамики
 - в) агентное моделирование
 - г) аналитическое моделирование

Выберите несколько правильных ответов.
 5. С помощью каких процедур проводится проверка адекватности модели:
 - а) синтез
 - б) верификация
 - в) анализ
 - г) валидация

Выберите несколько правильных ответов.
 6. Перечислите виды подобия моделей ...
 - а) прямое подобие
 - б) параллельное подобие
 - в) пересекающееся подобие
 - г) косвенное подобие
 - д) условное подобие в результате соглашения

Выберите несколько правильных ответов.
 7. Моделирование, которое служит для описания системы, представленной неизменной во времени, называется:
 - а) дискретное
 - б) статическое
 - в) статистическое
 - г) динамическое

Выберите один правильный ответ.
 8. Выберите вид моделирования для описания поведения объекта во времени:
 - а) статическое моделирование
 - б) динамическое моделирование
 - в) кинетическое моделирование,
 - г) временное моделирование

Выберите один правильный ответ.
 9. ... - комбинация взаимодействующих элементов, организованных как целое для достижения одной или нескольких поставленных целей:

- а) множество
- б) система
- в) модель
- г) коллаборация

Выберите один правильный ответ.

10. Перечислите виды подобия моделей:

- а) прямое подобие
- б) параллельное подобие
- в) пересекающееся подобие
- г) косвенное подобие
- д) условное подобие в результате соглашения

Выберите несколько правильных ответов.

11. Моделирование, которое служит для описания системы, представленной неизменной во времени, называется:

- а) дискретное
- б) статическое
- в) статистическое
- г) динамическое

Выберите один правильный ответ.

12. Выберите вид моделирования для описания поведения объекта во времени:

- а) статическое моделирование
- б) динамическое моделирование
- в) кинетическое моделирование
- г) временное моделирование

Выберите один правильный ответ.

13. ... - комбинация взаимодействующих элементов, организованных как целое для достижения одной или нескольких поставленных целей:

- а) множество
- б) система
- в) модель
- г) колаборация

Выберите один правильный ответ.

14. ... - материальный или абстрактный объект, который в процессе изучения замещает объект-оригинал, сохраняя для данного исследователя некоторые важные для данного исследователя типичные его черты:

- а) система
- б) цель моделирования
- в) модель
- г) алгоритм

Выберите один правильный ответ.

15. Имитационное моделирование относится к:

- а) математическому моделированию
- б) моделированию в нереальном масштабе времени
- в) аналитическому моделированию
- г) физическому моделированию

Выберите несколько правильных ответов

16. Определите соответствие между этапом моделирования и уровнем представления модели:

- 1. неформализованный
- 2. формализованный
- 3. программный

Выбор ответа:

- А. формальная модель

Б. концептуальная модель

В. имитационная модель

17. Перечислите виды имитационного моделирования:

- а) дискретно-событийное моделирование
- б) ресурсное моделирование
- в) системная динамика
- г) вычислительные модели
- д) агентное моделирование

Выберите несколько правильных ответов.

18. Перечислите какие виды планирования необходимо провести при планировании имитационных экспериментов:

- а) перспективное планирование
- б) стратегическое планирование
- в) динамическое планирование
- г) тактическое планирование

Выберите несколько правильных ответов.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

По компетенции в зависимости от уровня ее освоения преподаватель выставляет следующие оценки: «зачтено», «не зачтено».

Соответствие шкалы оценок и уровней сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся способен на высоком уровне осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования, в т.ч. способен самостоятельно построить имитационную модель, сделать выводы по полученным результатам.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся с незначительными наставлениями способен тестировать модель; устранять обнаруженные несоответствия. Обучающийся способен на базовом уровне осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования, в т.ч. способен с незначительными наставлениями разработать имитационную модель, сделать выводы по полученным результатам.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен на пороговом уровне осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и

		продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования, в т.ч. способен под руководством разработать имитационную модель, делать выводы по полученным результатам.
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий Обучающийся не способен или способен на низком уровне осуществлять сбор, обработку и анализ информации для решения прикладных технико-экономических задач по созданию, внедрению и продвижению на рынок результатов инновационной деятельности на основе использования передового опыта по тематике исследования, в т.ч. не способен разработать имитационную модель, делать выводы по полученным результатам.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.
Самостоятельная работа (изучение)	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
теоретического курса, подготовка к практическим занятиям)	студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине. Самостоятельное выполнение тестовых заданий по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Тесты могут использоваться обучающимися при подготовке к зачету с оценкой в форме самопроверки знаний. Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое или буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету с оценкой.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает: - изучение основной и дополнительной литературы; - изучение конспектов лекций; - участие в проводимых контрольных опросах; - тестирование по темам. Оценка за зачет выставляется по критериям, представленным в пункте 7.2.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления

образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

Для достижения цели задач дисциплины используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение расчетных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/project/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

- система управления данными Microsoft SQL Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- система управления реляционными базами данных MySQL (<https://www.mysql.com/>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU GPL 2 и проприетарной лицензии;

- Apache HTTP-сервер (<httpd.apache.org>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии Apache License;

- скриптовый язык общего назначения PHP (php.net) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии PHP License;

- система управления контентом WordPress (wordpress.org) – свободно распространяемая система с открытым исходным кодом, распространяется под лицензией GNU GPL.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и

учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащенность аудиторий и помещений

Наименование аудиторий и специальных помещений	Оснащенность аудиторий и специальных помещений
Помещение для занятий лекционного типа	Мультимедийное оборудование (проектор, экран или интерактивная доска, ноутбук или компьютер). Учебная мебель
Помещение для занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ, интерактивная доска, проектор
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования