

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

21_06__ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	01.03.02
Наименование направления подготовки	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



21.06.23

(подпись, дата)

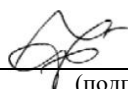
А.А. Макаров
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

21 06 2023 г, протокол № 12/22-23

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.
(уч. степень, звание)



21.06.23

(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.03.02(03)

д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



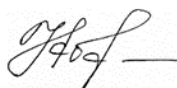
21.06.23

(подпись, дата)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



21.06.23

(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Имитационное моделирование» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных информационных технологий»

ПК-7 «Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными концепциями построения моделирующих систем, с основными приемами имитационного моделирования, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием экономических процессов; знакомство с современными практическими подходами реализации процедуры имитационного моделирования, с этапами планирования имитационного эксперимента.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является знакомство студентов с современными концепциями построения моделирующих систем, с основными приемами имитационного моделирования, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием экономических процессов; знакомство с современными практическими подходами реализации процедуры имитационного моделирования, с этапами планирования имитационного эксперимента.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных информационных технологий	ПК-2.3.1 знать актуальную нормативную документацию в области автоматизации и управления; математические методы разработки моделей ПК-2.У.1 уметь ставить и анализировать задачи моделирования объектов и процессов ПК-2.В.1 владеть современными информационными технологиями разработки моделей
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования	ПК-7.3.1 знать методы разработки математических моделей объектов автоматизации и управления

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Экономика»,
- «Теория систем и системный анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Интеллектуальные информационные системы».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	75	75
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основы имитационного моделирования	5	6	5		25
Раздел 2. Статистическое моделирование	6	4	6		25
Раздел 3. Компьютерная реализация имитационных моделей	6	7	6		25
Итого в семестре:	17	17	17		75
Итого	17	17	17	0	75

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Система, модель, моделирование. Классификация основных видов моделирования. Имитационная модель. Задачи имитационного моделирования. Примеры применение имитационного моделирования в различных системах: искусственного интеллекта, промышленного интернета, сетей связи и др. Методы имитационного моделирования. Особенности, достоинства и недостатки имитационного моделирования по сравнению с другими видами моделирования. Диаграммы причинно-следственных связей. Диаграммы потоков: основные элементы и формулы расчета.
2	Общий алгоритм моделирования случайных объектов. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Базовый датчик. Генерация случайных событий. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование случайных процессов. Моделирование случайных потоков событий. Статистическая обработка результатов имитационного моделирования.
3	Дискретно-событийное моделирование. Агентное моделирование. Проведение экспериментов, обработка результатов. Клеточные автоматы. Обзор современных систем имитационного моделирования общего и специального назначения. Пакеты прикладных программ для имитационного моделирования. Проведение экспериментов с имитационными моделями систем. Определение и характеристики систем массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Показатели эффективности. Понятие марковского случайного процесса. Цепи Маркова и СМО. Марковская цепь в «схеме гибели и размножения». Распределение Пуассона. Свойства простейшего потока. Показательное распределение времени обслуживания. Распределение Эрланга. СМО с отказами. Уравнения Эрланга. Установившейся режим обслуживания. Формулы Эрланга. Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности и граф состояний СМО. Расчет показателя эффективности СМО по финальным вероятностям. Построение имитационных моделей СМО. Моделирование одноканальной СМО. Расчет показателей эффективности СМО на основе результатов ее имитационного моделирования. Моделирование многоканальных СМО. Статистическая обработка результатов имитационного моделирования.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1.	Построение концептуальной модели.	Индивидуальные и групповые занятия	3	1
2.	Анализ и синтез при построении модели.		3	1
3.	Законы распределения		2	2
4.	Моделирование случайных величин.		2	2
5.	Расчет показателя эффективности СМО по финальным вероятностям. Построение имитационных моделей СМО.		3	3
6.	Расчет показателей эффективности СМО на основе результатов ее имитационного моделирования.		4	3
Всего			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1.	Основные этапы преобразования информации при описании экономических процессов.	3	1
2.	Методы и средства проектирования интеллектуальных информационных продуктов с использованием метода имитационного моделирования.	3	1
3.	Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.	3	2
4.	Особенности построения и оценка достоверности регрессионных имитационных моделей параметров экономических процессов. Масштаб времени; датчики случайных величин.	3	2
5.	Расчет показателя эффективности СМО по финальным вероятностям. Построение имитационных моделей СМО. Имитационное моделирование СМО в объектах экономики. Моделирование одноканальной СМО. Расчет показателей эффективности СМО на основе результатов ее имитационного моделирования.	3	3

6.	Моделирование многоканальных СМО. Статистическая обработка результатов имитационного моделирования и их сравнение с результатами аналитического моделирования.	2	3
	Всего	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	16
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16
Домашнее задание (ДЗ)	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	27	27
Всего:	75	75

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Т 23	Моделирование систем. Имитационный метод : учебное пособие / Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 126 с.	5
004.4	Изучение возможностей	5

И 39	компьютерного моделирования в среде MS EXCEL, MATHCAD и MATLAB : учебно-методическое пособие / В. В. Булатов [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 28 с.	
658 М 14	Имитационное моделирование сложных транспортных систем : учебно-методическое пособие / Н. Н. Майоров, В. Е. Таратун ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 75 с.	5
004.9 А 94	Статистические методы моделирования информационных систем : учебно-методическое пособие / А. С. Афанасенко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 51 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 49 (11 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	6
519.6/8 Д 45	Математическое моделирование и приложения в среде MATLAB : учебное пособие / О. Е. Дик, А. О. Смирнов, Е. Г. Семенова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 69 с.	5
51 В 37	Математические методы и модели в научных исследованиях : учебное пособие / Л. П. Вершинина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 136 с.	5
504 Е 67	Основы моделирования природно-технических систем : учебное пособие / К. В. Епифанцев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 105 с.	5
621.396 С 36	Моделирование частотного детектора в программе Multisim :	5

	учебно-методическое пособие / Е. В. Силяков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 24 с.	
004 Н 51	Моделирование и обработка сигналов в MatLab : учебное пособие : в 2 ч. ч. 1 / В. А. Ненашев, Е. К. Григорьев ; С.- Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт- Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 181 с.	5
004.8 К 19	Самообучение автономного работа с использованием метода компьютерного моделирования высокой детализации КМВД / А. Канарейкин. - Санкт-Петербург : Страта, 2019. - 300 с.	3
https://vc.ru/life/276699-sboard-onlayn-platforma-dlya-repetitorov		
https://www.ispring.ru/elearning-insights/moodle		

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012
www.gid-edu.ru	

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Дать основные понятия моделирования.	ПК-7.3.1
2	Указать виды моделирования.	ПК-7.3.1
3	Объяснить понятие имитационная модель.	ПК-7.3.1
4	Выделить задачи имитационного моделирования.	ПК-7.3.1
5	Указать характерные особенности и отличие имитационного моделирования от других видов моделирования.	ПК-2.У.1
6	Объяснить достоинства и недостатки имитационного моделирования.	ПК-2.У.1
7	Описать методы имитационного моделирования.	ПК-2.В.1
8	Продемонстрировать применение имитационного моделирования в системах искусственного интеллекта.	ПК-2.В.1
9	Продемонстрировать применение имитационного моделирования в системах промышленного интернета.	ПК-2.У.2
10	Продемонстрировать применение имитационного моделирования в сфере сетей связи.	ПК-2.У.2
11	Описать диаграммы причинно-следственных связей.	ПК-2.В.1
12	Описать диаграммы потоков: основные элементы и формулы расчета.	ПК-5.У.2
13	Указать обратные связи на диаграммах потоков.	ПК-10.3.2
14	Указать переменные и параметры на диаграммах потоков.	ПК-10.3.4
15	Определить запаздывания на диаграммах потоков.	ПК-2.В.1
16	Определить блочные цепи на диаграммах потоков.	УК-2.В.3
17	Обосновать основную идею имитационного моделирования случайных объектов.	ОПК-6.3.1
18	Описать базовый датчик.	ПК-2.В.1
19	Продемонстрировать имитационное моделирование случайного события.	ПК-1.3.4
20	Продемонстрировать имитационное моделирование случайного события из группы.	ПК-2.3.1
21	Продемонстрировать имитационное моделирование дискретной случайной величины, заданной рядом распределения.	ПК-2.У.1

22	Сделать статистическую обработку результатов имитационного моделирования для дискретной случайной величины.	ПК-1.В.1
23	Продемонстрировать имитационное моделирование равномерной дискретной случайной величины.	ПК-7.3.1
24	Продемонстрировать имитационное моделирование дискретной случайной величины, имеющей геометрическое распределение.	ПК-7.3.1
25	Продемонстрировать имитационное моделирование дискретной случайной величины, имеющей отрицательное биномиальное распределение.	ПК-2.У.1
26	Продемонстрировать имитационное моделирование дискретной случайной величины, имеющей биномиальное распределение.	ПК-2.У.1
27	Продемонстрировать имитационное моделирование дискретной случайной величины, имеющей распределение Пуассона.	ПК-2.У.1
28	Продемонстрировать имитационное моделирование непрерывной случайной величины, имеющей равномерное распределение.	ПК-7.3.1
29	Объяснить метод обратной функции. Имитационное моделирование непрерывной случайной величины, имеющей экспоненциальное распределение.	ПК-7.3.1
30	Объяснить метод обратной функции. Имитационное моделирование непрерывной случайной величины, заданной гистограммой.	ПК-2.В.1
31	Объяснить метод суперпозиции. Имитационное моделирование непрерывной случайной величины, имеющей гиперэкспоненциальное распределение.	ПК-2.В.1
32	Продемонстрировать моделирование непрерывной случайной величины, имеющей нормальное распределение.	ПК-7.3.1
33	Сделать статистическую обработку результатов имитационного моделирования для непрерывной случайной величины.	ПК-2.В.1
34	Продемонстрировать имитационное моделирование цепи Маркова с дискретным временем.	ПК-7.3.1
35	Продемонстрировать имитационное моделирование цепи Маркова с непрерывным временем.	ПК-2.У.1
36	Сделать статистическую обработку результатов имитационного моделирования для случайных процессов.	ПК-2.У.1
37	Продемонстрировать имитационное моделирование винеровского процесса, арифметического и геометрического броуновского движения.	ПК-2.В.1
38	Продемонстрировать имитационное моделирование арифметического броуновского движения.	ПК-2.3.1
39	Продемонстрировать имитационное моделирование геометрического броуновского движения.	ПК-7.3.1
40	Продемонстрировать имитационное моделирование простейшего потока событий.	ПК-2.У.1
41	Продемонстрировать имитационное моделирование рекуррентного потока событий.	ПК-2.У.1
42	Сделать статистическую обработку результатов имитационного моделирования для случайных потоков событий.	ПК-2.У.1
43	Определить дискретно-событийное моделирование.	ПК-7.3.1
44	Определить агентное моделирование.	ПК-7.3.1
45	Дать сочетание агентного моделирования с пошаговым и дискретно-событийным подходами.	ПК-2.В.1
46	Определить клеточные автоматы.	ПК-2.У.1
47	Указать программное обеспечение для имитационного моделирования.	ПК-2.У.1

48	Указать программы имитационного моделирования для проверки работы искусственного интеллекта.	ПК-2.3.1
49	Указать программы для имитационного моделирования процессов промышленного интернета (IoT).	ПК-2.3.1
50	Указать программы для имитационного моделирования сетей связи.	ПК-2.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными концепциями построения моделирующих систем, с основными приемами имитационного моделирования, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием экономических процессов; знакомство с современными практическими подходами реализации процедуры имитационного моделирования, с этапами планирования имитационного эксперимента.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении

фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *Не предусмотрено учебным планом*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Задание и требования к проведению практических работ находятся на сайте кафедры

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ находятся на сайте кафедры

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся находятся на сайте кафедры

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

—
Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой