

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

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

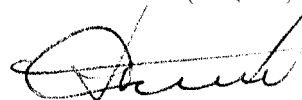
Руководитель направления

проф., д.пед.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленно- сти	Интеллектуальные информационные системы и техноло- гии
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2023

Аннотация

Дисциплина «Имитационное моделирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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»

ОПК-6 «Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с одним из наиболее распространенных методов исследования операций и теории управления в различных сферах деятельности. Современные компьютерные технологии позволяют строить и исследовать модели экономических процессов, имеющих сложную структуру и поведение.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

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

Основной целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических навыков необходимых в области моделирования и прогнозирования экономических процессов предприятий. Имитационное моделирование является одним из наиболее распространенных методов поддержки принятия решений по управлению экономическим объектом. Современные компьютерные технологии позволяют строить и исследовать модели экономических процессов, имеющих сложную структуру и поведение.

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
Универсальные компетенции	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	УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.3.1 знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.У.1 уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.В.1 владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Анализ данных»,
- «Теория систем и системный анализ»,
- «Информационные системы и технологии».

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

- «Информационный менеджмент»,
- «Управленческие решения».

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
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	28	28
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	143	143
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 9					
Раздел 1. Основные понятия имитационного моделирования Тема 1.1. Понятие модели Тема 1.2. Классификация модели. Тема 1.3. Понятие компьютерного моделирования	2	2			50
Раздел 2. Динамическая система как объект имитационного моделирования	2	2			10

Раздел 3. Моделирование случайных процессов Тема 3.1. Марковские цепи Тема 3.2. Метод Монте - Карло	2	2			24
Раздел 4. Системы массового обслуживания Тема 4.1. Классификация СМО Тема 4.2. Характеристики СМО	1	2	5		34
Раздел 5. Возможности системы имитационного моделирования Anylogic 6 для разработки и исследования моделей	1	2	5		25
Итого в семестре:	8	10	10		143
Итого	8	10	10		143

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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	Основные понятия имитационного моделирования. Понятие модели Классификация модели. Понятие компьютерного моделирования
2	Динамическая система как объект имитационного моделирования
3	Моделирование случайных процессов. Марковские цепи. Метод Монте - Карло
4	Системы массового обслуживания. Классификация СМО. Характеристики СМО
5	Возможности системы имитационного моделирования Anylogic 6 для разработки и исследования моделей

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9					
1	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	моделирование реальных условий	2	2	4
2	Имитационное моделирование инвестиционных рисков	моделирование реальных условий	2	1	4
3	Имитационное моделирование систем управления запасами	моделирование реальных условий	2	2	4
4	Имитационное моделирование торгов и конкурсных механизмов	моделирование реальных условий	2	1	4
5	Имитационное моделирование игр	моделирование реальных условий	2	2	4

Всего	10		
-------	----	--	--

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Знакомство с AnyLogic. Исследование детерминированных моделей динамических систем Модель жизненного цикла продукта	2		5
2	Детерминированные модели. Структурная и функциональная модель системы	2		1
3	Моделирование случайных процессов в экономических системах с дискретными состояниями и дискретным временем	2		3, 2
4	Моделирование случайных процессов в экономических системах с дискретными состояниями и непрерывным временем	2		3, 2
5	Системы массового обслуживания.	1		4, 5
6	Системы массового обслуживания. Модель банковского отделения	1		4, 5
Всего		10		

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 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	40	40
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	43	43
Всего:	143	143

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)
https://znanium.com/catalog/document?id=371075	<u>Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В.</u> Имитационное моделирование Учебное пособие. – М:Инфра-М, 2018.- 368с.	
https://znanium.com/catalog/document?id=379512	<u>Лычкина Н.Н.</u> Имитационное моделирование экономических процессов Учебное пособие. – М:Инфра-М, 2022.- 254с.	
https://znanium.com/catalog/document?id=343944	<u>Бунцев И.А.</u> Создание и реализация имитационных моделей в программной среде AnyLogic. Учебное пособие. – М: <u>Горячая линия-Телеком</u> , 2016.- 154с.	

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://www.anylogic.ru/	Официальный сайт AnyLogic - ведущей компании в области инструментов и бизнес-приложений имитационного моделирования в мире

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	Мультимедийная лекционная аудитория	Ленсовета д.14 14-15, 24-16, 14-05:
2	Компьютерный класс (не менее 15 мест)	Ленсовета д.14 14-06 – 14-11

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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	Постановка задач моделирования: «что будет, если...», «как сделать, чтобы...», «анализ чувствительности». Как решаются эти задачи в среде Anylogic.	УК-2.В.3
2	Концепция динамической системы в имитационном моделировании.	ОПК-6.3.1
3	Концепция системной динамики в имитационном моделировании.	ОПК-6.3.1
4	Концепция блочно-событийного моделирования.	ОПК-6.3.1
5	Уравнение Маркова для дискретной цепи	ОПК-6.3.1
6	Что такое дискретная Марковская цепь?	ОПК-6.3.1
7	Что такое непрерывная Марковская цепь?	ОПК-6.3.1
8	Уравнение Колмогорова для непрерывной Марковской цепи.	ОПК-6.3.1
9	Что значит финальные вероятности состояний	ОПК-6.3.1
10	Имитация перехода из состояния в состояние с заданной вероятностью наступления события и заданным временем наступления события. Для случая переходов в два состояния, для случая перехода в три состояния.	ОПК-6.3.1
11	Понятие простейшего потока. Свойства простейшего потока.	ОПК-6.3.1
12	Способы имитации простейшего потока событий с заданной интенсивностью.	ОПК-6.3.1
13	Имитация двух (трех) простейших потоков, выходящих из одного состояния.	ОПК-6.3.1
14	Моделирование случайных величин с заданным законом распределения	ОПК-6.У.1
15	Понятие системы массового обслуживания. Основные структурные элементы СМО.	ОПК-6.3.1
16	Назначение и параметры библиотечных классов Источ-	ОПК-6.3.1

	ник, Очередь, Задержка, Уничтожитель, Процесс с ресурсами, Ресурс	
17	Внутренняя структура составного библиотечного класса Процесс с ресурсами.	ОПК-6.3.1
18	Описание и решение дифференциальных уравнений в среде Anylogic 5.	УК-2.В.3
19	Реализация концепции системной динамики в среде Anylogic. Пример проекта. Покажите в проекте потоки, накопители, конвертеры.	УК-2.В.3
20	Приведите примеры проектов с простейшими потоками событий.	ОПК-6.3.1
21	Операции с матрицами	ОПК-6.3.1
22	Приведите примеры нахождения финальных вероятностей состояний путем имитации процесса.	ОПК-6.3.1
23	Приведите примеры нахождения финальных вероятностей состояний на основании теоретических формул	ОПК-6.В.1
24	Что такое дискретизация процесса. Приведите пример проекта с дискретным поведением.	ОПК-6.3.1
25	Что понимают под переменной в среде Anylogic и как задаются переменные. Что такое внутренние и внешние переменные. Приведите примеры различных видов переменных из разных проектов.	УК-2.В.3
26	Смысл эксперимента с варьированием параметров	ОПК-6.3.1
27	Какие способы исследования чувствительности процесса к изменению исходных данных мы рассматривали	ОПК-6.3.1
28	Какие условия перехода можно задать при описании гибридного поведения.	ОПК-6.3.1
29	Гибридное поведение. Описание гибридного поведения.	ОПК-6.3.1
30	Сколько времени функционирует система?	ОПК-6.3.1
31	Чему равно среднее время нахождения заявки в системе?	ОПК-6.3.1
32	Провести расчет характеристик СМП с очередью	ОПК-6.У.1
33	Провести расчет характеристик модели оценки рисков	ОПК-6.У.1
34	Провести расчет характеристик производственной модели управления запасами модели с пороговой стратегией подачи заявок	ОПК-6.У.1
35	Осуществить расчет характеристик голландского аукциона	ОПК-6.У.1
36	Осуществить расчет характеристик японского аукциона	ОПК-6.У.1
37	Осуществить расчет характеристик игры «Найдите слово»	ОПК-6.У.1
39	Осуществить расчет характеристик китайского аукциона	ОПК-6.У.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	Код индикатора
	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	Код индикатора
1	... в общем смысле есть создаваемый с целью получения и (или) хранения информации специфический объект (в форме мысленного образа, описания знаковыми средствами либо материальной системы), отражающий свойства, характеристики и связи объекта – оригинала произвольной природы, существенные для задачи, решаемой субъектом.	УК-2.В.3
2	Свойствами модели не являются ...	ОПК-6.3.1
3	Каждая модель характеризуется следующими признаками:	ОПК-6.У.1
4	Множество взаимосвязанных объектов и связей между ними ...	ОПК-6.В.1
5	"Материальные" модели, эквивалентные или подобные в той или иной степени оригиналу это ... модели	
6	Основные классы задач в среде Anylogic	УК-2.В.3
7	Основные классы объектов в среде Anylogic	УК-2.В.3
8	Моделирование СМО в среде Anylogic	УК-2.В.3
9	Воспроизведение процесса функционирования системы с сохранением его логической структуры и последовательности его протекания во времени характерно для	ОПК-6.У.1
10	Методы статистической обработки данных моделирования на основе методов планирования эксперимента относятся к ... моделированию	ОПК-6.В.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Имитационное моделирование систем массового обслуживания
2	Имитационное моделирование инвестиционных рисков
3	Имитационное моделирование систем управления запасами
4	Имитационное моделирование торгов и конкурсных механизмов
5	Имитационное моделирование игр
6	Виды аукционов
7	СМО с ограниченным по времени ожиданием
8	Система массового обслуживания с групповым поступлением заявок
9	Модель инвестиционного проекта по производству продукта
10	Модель с пороговой стратегией подачи заявок

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*).

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.

Структура предоставления лекционного материала
(<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012>):

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (*учебным планом не предусмотрено*)

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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.

Требования к проведению практических занятий

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012>

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012>

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012>

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Находятся на http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*учебным планом не предусмотрено*)

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 контрольной работы обучающийся должен:

1. Выполнить теоретическую часть (посвящена рассмотрению нескольких вопросов по теме).
2. Выполнить практическую часть (посвящена выполнению конкретных заданий).
3. Оформить отчет.

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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Осуществляется в виде подготовки [https:// lms.guap.ru/ new/ course/ view.php?id=8012](https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012).

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.

Осуществляется в виде тестирования [https:// lms.guap.ru/ new/ course/ view.php?id=8012](https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=8012)

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».

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. В билет включены вопросы, приведенные в данной РПД. В билете содержится два вопроса из различных частей курса.

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