



## Аннотация

Дисциплина «Моделирование» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в экономике». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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 основными методами моделирования, включая семиотические; с методологией моделирования предметной области, технологией моделирования и анализа бизнес-процессов, способами применения современных CASE-технологий и инструментальных систем моделирования бизнес-процессов.

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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

#### 1.1. Цели преподавания дисциплины

2. Целью преподавания дисциплины – является получение студентами знаний по теоретическим и методологическим основам моделирования, сформировать общее представление о роли и характере моделирования, видах и методах моделирования, а также моделировании бизнес-процессов, методах анализа моделей бизнес-процессов и моделей экономических процессов.

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

2.2. 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
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 знает 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.В.1 владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Теория систем и системный анализ»,
- «Математическая логика и теория алгоритмов».

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

- «Имитационное моделирование».

### 4. 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет</b>	Зачет	Зачет

## 5. Содержание дисциплины

5.1. 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. <b>Основы моделирования</b> Тема 1.1. Общие понятия и определения. Тема 1.2. Свойства сложных систем. Тема 1.3. Сложная система, как объект моделирования.	2		2		10
Раздел 2. <b>Общая классификация основных видов моделирования.</b> Тема 2.1. Классы моделей. Тема 2.2. Виды моделирования. Тема 2.3. Отличительные особенности моделей различных классов.	2		2		8
Раздел 3. <b>Компьютерное моделирование.</b> Тема 3.1. Методология компьютерного моделирования. Тема 3.2. Предмет компьютерного моделирования. Тема 3.3. Компьютерная модель.	2		2		10
Раздел 4. <b>Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.</b> Тема 4.1. Предметная, проблемная область. Тема 4.2. Объект моделирования. Тема 4.3. Целевое назначение моделей. Тема 4.4. Требования к моделям. Тема 4.5. Виды описания модели.	2		2		8

Раздел 5. <b>Методология моделирования предметной области.</b> Тема 5.1. Семиотические (знаковые) методы. Тема 5.2. Инструментарий совершенствования организаций. Тема 5.3. Информационный инструментарий бизнес-систем.	2		2		8
Раздел 6. <b>Методология SADT (Structured Analysis and Design Technique).</b> Тема 6.1. Структурный анализ. Тема 6.2. Методология структурного анализа и проектирования. Тема 6.3. Основные типы методологий моделирования и анализа бизнес-процессов. Тема 6.4. Классы бизнес-процессов.	2		2		6
Раздел 7. <b>Нотации моделирования бизнес-процессов.</b> Тема 7.1. Нотация IDEF0. Основные объекты нотации IDEF0. Принципы построения модели в нотации IDEF0. Тема 7.2. Нотация IDEF3. Основные объекты нотации IDEF3. Принципы построения модели в нотации IDEF3. Тема 7.3. Нотация DFD. Основные объекты нотации DFD. Принципы построения модели в нотации DFD. Тема 7.4. Методология ARIS. Построение моделей бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC. Тема 7.5. Нотация BPMN. Построение моделей бизнес-процессов в нотации BPMN.	3		3		16
Раздел 8. <b>Улучшение бизнес-процессов.</b> Тема 8.1. Модели AS-IS и TO-BE. Тема 8.2. Реинжиниринг бизнес-процессов. Тема 8.3. Методы анализа бизнес-процессов. Тема 8.4. ABC-анализ бизнес-процессов. Тема 8.5. Метод анализа бизнес-процессов по Парето.	2		2		8
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

5.2. 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
<b>1</b>	<b>Основы моделирования</b> Общие понятия и определения. Свойства сложных систем. Сложная система, как объект моделирования.
<b>2</b>	<b>Общая классификация основных видов моделирования.</b> Классы моделей. Виды моделирования. Отличительные

	особенности моделей различных классов.
3	<b>Компьютерное моделирование.</b> Методология компьютерного моделирования. Предмет компьютерного моделирования. Компьютерная модель.
4	<b>Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.</b> Предметная, проблемная область. Объект моделирования. Целевое назначение моделей. Требования к моделям. Виды описания модели. Основные концепции языка UML.
5	<b>Методология моделирования предметной области.</b> Семиотические (знаковые) методы. Инструментарий совершенствования организаций. Информационный инструментарий бизнес-систем.
6	<b>Методология SADT (Structured Analysis and Design Technique).</b> Структурный анализ. Методология структурного анализа и проектирования. Основные типы методологий моделирования и анализа бизнес-процессов. Классы бизнес-процессов.
7	<b>Нотации моделирования бизнес-процессов.</b> Нотация IDEF0. Основные объекты нотации IDEF0. Принципы построения модели в нотации IDEF0. Нотация IDEF3. Основные объекты нотации IDEF3. Принципы построения модели в нотации IDEF3. Нотация DFD. Основные объекты нотации DFD. Принципы построения модели в нотации DFD. Методология ARIS. Построение моделей бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC. Нотация BPMN. Построение моделей бизнес-процессов в нотации BPMN.
8	<b>Улучшение бизнес-процессов.</b> Модели AS-IS и TO-BE. Реинжиниринг бизнес-процессов. Методы анализа бизнес-процессов. ABC-анализ бизнес-процессов. Метод анализа бизнес-процессов по Парето.

### 5.3. 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

### 5.4. 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 6			
1	Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Основа моделирования предприятия.	2	
2	Модели в задачах принятия управленческих решений.	6	
3	Модели в нотации IDEF0. Создание диаграмм декомпозиции бизнес-процессов в среде "Ramus".	2	
4	Модели в нотации DFD. Создание диаграмм декомпозиции бизнес-процессов в среде "Ramus".	2	
6	Сетевые модели в планировании и управлении. Расчет параметров сетевой модели. Сетевые модели в управлении ресурсами.	3	
7	Сетевые модели в управлении стоимостью комплекса работ.	2	
Всего		17	

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

5.6. 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	30	30
Выполнение реферата (Р)		-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		-
Домашнее задание (ДЗ)		-
Контрольные работы заочников (КРЗ)		-
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	24	24
Всего:	74	74

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

7. 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)
[004.8(075)A40]	Системный анализ : учебник и практикум для бакалавриата / В. В. Кузнецов [и др.] ; ред. В. В. Кузнецов. - М. : Юрайт, 2017. - 268 с.	15
[658.01(075)Д64]	Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; ред. О. И. Долганова ; Гос. ун-т. упр. - М. : Юрайт, 2017. - 290 с.	30
[330.3 М74]	Моделирование бизнес-процессов : методические указания по выполнению практических работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Г. С. Армашова-Тельник. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 34 с.	37
[001 М74]	Моделирование и ситуационное управление качеством сложных систем : первая Всероссийская научная конференция (Санкт-Петербург, 14 - 22 апреля 2020 г.) : сборник докладов / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; оргком.(пред.) В. В. Окрепилов ; оргком.: Ю. А. Антохина [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 244 с.	12
ЭБС, znanium.com	Шёнталер Ф. Бизнес-процессы: Языки моделирования, методы, инструменты / Франк Шёнталер, Готфрид Фоссен, Андреас Обервайс, Томас Карле ; пер. с нем. — М. : Альпина Паблишер, 2019. — 264 с.	
ЭБС, znanium.com	<b>Ефимова И.Ю.</b> Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : сб. практ. работ / И.Ю. Ефимова, Т.Н Варфоломеева. —3-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2019. — 67 с.	



8. 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
<a href="http://simulation.su/uploads/files/default/2019-uch-book-akopov.pdf">http://simulation.su/uploads/files/default/2019-uch-book-akopov.pdf</a>	Акопов, А. С. Компьютерное моделирование : учебник и практикум для СПО / А. С. Акопов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с.
<a href="https://studfiles.net">https://studfiles.net</a>	Файловый архив студентов

9. Перечень информационных технологий

9.1. 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
1	Ms Office
2	Ms Excel
3	Ms Visio
4	Ramus Educational 1.1

9.2. 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

10. 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	
2	Компьютерный класс	

11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

11.1. 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
Зачет	Список вопросов; Тесты.

11.2. 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"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

11.3. 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
	Учебным планом не предусмотрено

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
1.	CASE-средства. Классификация.
2.	CASE-средства. Характеристика и архитектура.
3.	CASE-средство. Ramus Educational. Назначение.
4.	RUP – процесс. Основные понятия.
5.	RUP – технология. Основные модели. Выводы.
6.	Выделение и классификация процессов
7.	Задачи при моделировании предметной области.
8.	Значение и место автоматизации бизнес-процессов в коммерческой деятельности
9.	Информационная модель ARIS
10.	Использование информационных технологий в бизнесе
11.	Качественные параметры бизнес-процесса
12.	Классификация бизнес-процессов
13.	Контекстная диаграмма
14.	Краткая характеристика функциональности информационных систем
15.	Метод анализа бизнес-процессов по Парето
16.	Методики документирования бизнес-процессов
17.	Методологии объектно-ориентированного моделирования.
18.	Методология структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique)
19.	Методы анализа бизнес-процессов
20.	Методы обследования бизнес-процессов
21.	Модели AS-IS и TO-BE
22.	Моделирование бизнес-процессов
23.	Нотация EPC (Event-Driven Process Chain)
24.	Нотация IDEF0
25.	Нотация Процедура (Cross Functional Flowchart в Visio)
26.	Нотация Процесс (Basic Flowchart в Visio)
27.	Объектно-ориентированная модель Понятие объект.
28.	Организационная модель ARIS
29.	Основные концепции языка UML.
30.	Основы методологии ARIS
31.	Понятие бизнес-процесса
32.	Построение моделей бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC
33.	Построение моделей бизнес-процессов в нотации BPMN
34.	Построение моделей бизнес-процессов в нотации DFD
35.	Построение моделей бизнес-процессов в нотации IDEF0
36.	Построение моделей бизнес-процессов в нотации IDEF3
37.	Предпроектное обследование. Объекты обследования.
38.	Предпроектное обследование. Операции и задачи обследования
39.	Принципы выбора программных средств для моделирования бизнес-процессов на основе критерия Парето
40.	Принципы декомпозиции бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC
41.	Принципы декомпозиции бизнес-процессов в нотации DFD
42.	Принципы декомпозиции бизнес-процессов в нотации IDEF0

43.	Принципы декомпозиции бизнес-процессов в нотации IDEF3
44.	Принципы построения модели IDEF0
45.	Расширение UML для построения бизнес - моделей. Нотации.
46.	Реинжиниринг бизнес-процессов
47.	Роль информационной технологии в улучшении бизнес-процессов
48.	Сценарии моделирования производства
49.	Типы автоматизации бизнес-процессов
50.	Управляющая модель ARIS
51.	Функциональная декомпозиция
52.	Функциональная модель ARIS
53.	Характеристики бизнес-процесса
54.	Языки описания бизнес-процессов

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
1	Методика использования качественной шкалы сравнения альтернативных решений.
2	Расчет рейтингов альтернативных решений по выбранному критерию.
3	Итерационный расчет рейтингов альтернативных решений.
4	Построение шкалы «ценности» критериев в виде их рейтингов.
5	Расчет рейтингов альтернативных решений по многим критериям.
6	Построение модели на базе Excel для выбора альтернативных решений по многим критериям.
7	Расчет параметров сетевой модели.
8	Условный календарный график без учета ограничений на ресурсы на основе результатов расчета параметров сетевой модели.
9	Профили потребности в ресурсах на основе результатов расчета параметров сетевой модели.
10	Реальный календарный график с учетом ограничений на ресурсы на основе результатов расчета параметров сетевой модели.
11	Математическая модель для минимизации общей стоимости комплекса работ.
12	Сетевая модель режима максимальной интенсивности.
13	Оптимальный календарный план соответствующий минимуму общих затрат.
14	Модели в нотации IDEF0.
15	Модели в нотации DFD.
16	Среда “Ramus”.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
-------	----------------------------

11.4. 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.

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний по теоретическим и методологическим основам моделирования, сформировать общее представление о роли и характере моделирования, видах и методах моделирования, а также моделировании бизнес-процессов и методах анализа моделей бизнес-процессов.

Изложение курса ведется в течение одного семестра. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основ проектирования баз данных, информационных систем, управление проектами.

12.1. 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- краткая формулировка темы и обозначение связи ее с предыдущим материалом;
- раскрытие содержания темы;
- обобщение основных положений по теме;
- вопросы и ответы по теме.

12.2. 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

Каждый студент выполняет конкретное персональное (индивидуальное) задание. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе.

Защита отчетов о лабораторных работах является одной из форм текущего контроля успеваемости студентов. Прием защиты отчетов о лабораторных работах осуществляется преподавателем, ведущим лабораторный практикум. Процедура приема отчетов о лабораторных работах включает проверки:

- соответствия оформления предъявляемым требованиям;
- знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении лабораторных работ;
- знаний студентом методики выполнения лабораторной работы;
- умений студентом объяснить полученные результаты;
- степени самостоятельности выполнения лабораторной работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

- цель лабораторной работы;
- используемые средства;
- основные термины и определения;
- описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе лабораторной работы, осуществляемая студентом);
- описание основной части (краткая характеристика объекта исследования; методика или программа лабораторной работы; результаты расчетов, представленные в форме таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);
- выводы (анализ и интерпретация результатов, полученных при выполнении лабораторной работы в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, согласованных с целями и темой лабораторной работы).

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Пример оформления отчета о лабораторной работе: <https://guap.ru/standart/doc>.

12.3. 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 являются:

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

12.4. 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.

12.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

#### 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