



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Маркин А.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

### 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Системная инженерия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

**Целью** освоения дисциплины «Системная инженерия» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в решении всего спектра задач, связанных с проектной, научно-исследовательской и производственно – технологической деятельностью в области создания программного обеспечения информационных систем: от начальной разработки системных требований и далее через проектирование, непосредственное программирование и аттестацию до модернизации.

**Задачами дисциплины** освоения учебной дисциплины:

- изучение современных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения информационных систем, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям;
- формирование у студентов понимания необходимости применения принципов системной инженерии при проектировании и разработке информационных систем.

### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части блока (Б1.О.06) учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре. Обучение завершается экзаменом.

Дисциплина "Системная инженерия" является необходимым компонентом образования магистров. Содержание дисциплины включает такие вопросы, которые при должном рассмотрении и активном изучении дают ключ к разработке, внедрению и эксплуатации крупных, сложных, информационных систем. В ходе изучения дисциплины студенты должны приобрести знания методов, процессов и средств, используемых на практике для достижения главной цели - создания в заданные сроки эффективной информационной системы, отвечающей требованиям заинтересованных лиц.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам и разделам курса направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» уровня бакалавриата (все дисциплины). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Информатика», «Технологии программирования», «Программное обеспечение информационных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

Дисциплина «Системная инженерия» является основой при планировании и выполнении основных этапов по разработке программного обеспечения по теме выпускной работы.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ОПК-6.1 <u>Знать:</u> методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий ОПК-6.2
	<u>Уметь:</u> использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий ОПК-6.3
	<u>Владеть:</u> методами и средствами системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 <u>Знать:</u> цели и задачи системной инженерии, как комплексной дисциплины, роль и место системного инженера в процессе создания сложных систем, методологию системной инженерии
	ОПК-8.2 <u>Уметь:</u> анализировать профессиональную информацию с позиций системной инженерии, выделяя главные, системообразующие компоненты.
	ОПК-8.3 <u>Владеть:</u> приемами представления результатов анализа в виде обзоров с выводами и рекомендациями по практическому использованию полученной информации.

Предмет дисциплины – изучаются основы системной инженерии программного обеспечения информационных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** современные технологии разработки программного обеспечения информационных систем; основные модели технологического процесса создания программного обеспечения информационных систем; методы инженерии программного обеспечения информационных систем; методы управления проектом информационных систем;

- **уметь** формулировать требования (функциональные и нефункциональные, пользовательские, системные) к разрабатываемому программному обеспечению информационных систем; документировать системные требования к программному обеспечению информационных систем, применять методы инженерии программного обеспечения информационных систем; руководить процессом проектирования информационных систем; осуществлять контроль за разработкой проектной документации;

- **владеть** навыками практического применения методов системной инженерии.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий** в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
<b>Аудиторные занятия</b> (всего),	50,35
в том числе: Лекции	16
Лабораторные работы	8
Практические занятия (упражнения)	24
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультации	2
<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся (всего),	93,65
в том числе: Самостоятельные занятия	67
Контроль	26,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144
Зачетные единицы трудоемкости	4
Контактная работа	50,35

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
1	Понятие системной инженерии	3	1	1		2	
2	Развитие системной инженерии	6	3	1		3	

3	Системная инженерия и ее аналогии в СССР и России	6	3	1		2	3
4	Определение системной инженерии	7	3	1		2	4
5	Основания системной инженерии	7	3	1		2	4
6	Стандарты системной инженерии	13	3	1		2	10
7	Системная инженерия информационных систем	13	3	1		2	10
8	SwSE и управление проектом. Функции SwSE	13	3	1		2	10
9	Жизненный цикл программного обеспечения информационных систем	14	4	2		2	10
10	Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем	15	5	1	2	2	10
11	Инженерия программного обеспечения информационных систем	15	5	1	2	2	10
12	Инженерия требований к программному обеспечению информационных систем	16	6	2	2	2	10
13	Проектирование программного обеспечения информационных систем	16	6	2	2	2	10
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>96</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Понятие системной инженерии	Введение в системную инженерию. Цель системной инженерии. Задачи системной инженерии.	1	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
2	Развитие системной инженерии	История развития системной инженерии.	1	ОПК-6	Экзамен
3	Системная инженерия и ее аналогии в СССР и России	Системная инженерия и ее аналогии в СССР и России	1	ОПК-8	Экзамен
4	Определение системной инженерии	Определение системной инженерии и ее аналогов в СССР и России. Определение системной инженерии 2000-2010 годов. Современные определения системной инженерии. Практичные определения. Требования к системному инженеру.	1	ОПК-6	Экзамен
5	Основания системной инженерии	Концепции системной инженерии. Понятие системы. Жизненный цикл. Заинтересованные стороны. Принципы системной инженерии. Методы системной инженерии. Предмет системной инженерии.	1	ОПК-6	Экзамен
6	Стандарты в области системной инженерии	Официальные стандарты в области системной инженерии. Фактические стандарты в области системной инженерии.	1	ОПК-8	Экзамен
7	Системная инженерия информационных систем	Системная инженерия программного обеспечения. Что такое программное обеспечение. SwSE и программная инженерия. В чем разница программной и системной инженерии. В чем разница между программной инженерией и информатикой. Природа разработки программного обеспечения. Декомпозиция сложных систем.	1	ОПК-8	Экзамен

		Требования к композиции. Алгоритм декомпозиции. SwSE и управление проектом. Функции SwSE. Анализ требований. Дизайн программного обеспечения. Планирование процессов. Контроль процессов. Верификация, подтверждение тестирование.			
8	SwSE и управление проектом. Функции SwSE	Анализ требований. Дизайн программного обеспечения. Планирование процессов. Контроль процессов. Верификация, подтверждение, тестирование	1	ОПК-6	Экзамен
9	Жизненный цикл программного обеспечения информационных систем	Начало стандартизации жизненного цикла ПО. Стандарт ISO/IEC 12207 - процессы жизненного цикла ПППроцессы жизненного цикла программных средств. Российские и международные стандарты в области инженерии программных средств	2	ОПК-6	Экзамен
10	Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем	Каскадная модель жизненного цикла ПО. Спиральная модель жизненного цикла ПО. Другие типы моделей жизненного цикла ПО. Итерационная модель. V-образная модель. Инкрементная (пошаговая) модель. Модель быстрого прототипирования. Модель быстрой разработки приложений RAD. Фазы модели RAD. Преимущества модели RAD. Недостатки модели RAD. Область применения модели RAD. Модели жизненного цикла MSF, RUP, XP. Модель Microsoft Solution Framework. Модель Rational Unified Process. Модель Extreme Programming. Выбор приемлемой модели жизненного цикла разработки ПО	1	ОПК-6	Экзамен
11	Инженерия программного обеспечения информационных систем	Определение программной инженерии. SWEBOOK: Руководство к своду знаний по программной инженерии. Базовые процессы разработки программного обеспечения. Структура затрат на создание программного обеспечения. Методы инженерии программного обеспечения. Основные проблемы, стоящие перед специалистами по программному обеспечению. Кодекс этики и практической деятельности инженерии программного обеспечения	1	ОПК-8	Экзамен
12	Инженерия требований к программному обеспечению информационных систем	О термине «требования». Синтаксис требований. Источники требований к информационной системе. Требования к программному обеспечению информационных систем. Функциональные требования. Нефункциональные требования. Требования предметной области. Пользовательские требования. Системные требования	2	ОПК-6	Экзамен
13	Проектирование программного обеспечения информационных систем	Жизненный цикл программного обеспечения. Разработка программ. Алгоритмизация задач. Структурный подход к проектированию программного обеспечения. Методология SADT. Моделирование потоков данных.	2	ОПК-6	Экзамен

		<p>Моделирование данных. Модульное программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения.</p> <p>Инструментальные средства разработки программного обеспечения. CASE-технологии разработки программного обеспечения информационных систем</p>			
--	--	---	--	--	--

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Разработка описания и анализ информационной системы.	9-11	2	ОПК-6	Отчет по лаб. работе, ответы на контр. вопросы
2	Разработка требований к программному обеспечению информационной системы	12	2	ОПК-6	Отчет по лаб. работе, ответы на контр. вопросы
3	Проектирование программного обеспечения информационных систем	13	2	ОПК-6 ОПК-8	Отчет по лаб. работе, ответы на контр. вопросы
4	Методология управления проектом	13	2	ОПК-6 ОПК-8	Отчет по лаб. работе, ответы на контр. вопросы

#### 4.3.3 Практические занятия (упражнения)

Целью практических занятий является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Системная инженерия».

№	Тема практических занятий	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Введение в практики системной инженерии	1-6	2	ОПК-6	Экзамен
2	Анализ потребностей и требований. Разработка, анализ и спецификация требований к программному обеспечению.	11,12	2	ОПК-6	Экзамен
3	Концепция использования. Функциональные требования к программному обеспечению	11,12	2	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
4	Модели жизненного цикла. Нефункциональные требования к программному обеспечению	9, 10	2	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
5	Бизнес-анализ. Пользовательские требования к программному обеспечению	11,12	4	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
6	Определение границ системы. Системные требования к программному обеспечению	7, 13	2	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
7	Функциональное моделирование системы. Аттестация требований к программному обеспечению	13	2	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
8	Определение архитектуры системы. Документирование требований к программному обеспечению	11	4	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
9	Системная спецификация. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. Обзор систем управления проектом	8	2	ОПК-6 ОПК-8	Экзамен
10	Управление версиями программного	11	2	ОПК-6	Экзамен

проекта. Обзор систем управления версия программного проекта			ОПК-8	
--	--	--	-------	--

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Системная инженерия» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков расчета характеристик информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Системная инженерия»;
- выполнение практического задания;
- оформление отчета по результатам практических занятий, лабораторных работ, подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Системная инженерия» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Понятие системной инженерии [1 - 5]	2	ОПК-6 ОПК-8	ЛР, ПЗ, экзамен
2	Подготовка по разделу 2 Развитие системной инженерии [1 - 5]	3	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
3	Подготовка по разделу 3 Системная инженерия и ее аналогии в СССР и России [1 - 5]	3	ОПК-8	ЛР, ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Определение системной инженерии [1 - 5]	4	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
5	Подготовка по разделу 5 Основания системной инженерии [1 - 5]	4	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
6	Подготовка по разделу 6 Стандарты в области системной инженерии [1 - 5]	10	ОПК-8	ЛР, ПЗ, экзамен
7	Подготовка по разделу 7 Системная инженерия информационных систем [1 - 5]	10	ОПК-8	ЛР, ПЗ, экзамен

8	Подготовка по разделу 8 SwSE и управление проектом. Функции SwSE [1 - 5]	10	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
9	Жизненный цикл программного обеспечения информационных систем [1 - 6]	10	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
10	Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем [1 - 5]	10	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
11	Инженерия программного обеспечения информационных систем [1 - 6]	10	ОПК-8	ЛР, ПЗ, экзамен
12	Инженерия требований к программному обеспечению информационных систем [1 - 6]	10	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен
13	Проектирование программного обеспечения информационных систем [1 - 5]	10	ОПК-6	ЛР, ПЗ, экзамен

## **5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Системная инженерия».

### **6 Учебно-методическое обеспечения дисциплины**

#### **6.1 Основная учебная литература**

1. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ». – Режим доступа: <https://rgrtv.ru/>.
2. Электронный курс «Системная инженерия». – Режим доступа: <https://rgrtv.ru/course/view.php?id=3>
3. Мизгулин В.В. Практики системной инженерии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/systeng/>
4. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.К. Батоврин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html4>
5. Левенчук А. Системное инженерное мышление [Электронный ресурс], 2015. – 305 с. – Режим доступа: [http://techinvestlab.ru/files/systems\\_engineering\\_thinking/systems\\_e](http://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_e)
6. Левенчук А. Системное мышление [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/system-thinking/home/welcome>

#### **6.2 Дополнительная литература**

1. Системная инженерия. Принципы и практика [Электронный ресурс] / А. Косяков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 624 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64063.html>
2. Таганов А.И., Таганов Р.А. Системная инженерия: модели и процессы жизненного цикла систем: учеб. пос. РГРТА. – Рязань, 2005. – 120 с.
3. Иан Соммервилл. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 642 с.
4. Фатрепп Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. – М.: Изд. дом «Вильямс». 2003. – 1125 с.

#### **6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного обучения. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

Принятые методы чтения лекций предполагает проблемное изложение материала с обращением к аудитории с целью активизации творческого мышления. Выбранные технологии эффективно поддерживают для данной дисциплины общекультурных и профессиональных компетенций.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается содержание соответствующих

ресурсов. Вся необходимая литература и Интернет ресурсы для каждого раздела курса доступны в электронном курсе на сайте виртуальной кафедры АСУ.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и лабораторной работе.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Экзамен показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к экзамену студент должен из сведений по отдельным темам составить общее представление о дисциплине, уяснить связь отдельных разделов, научиться пользоваться полученными в процессе изучения дисциплины знаниями.

При подготовке к экзамену необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по лабораторным работам и практическим упражнениям, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что к экзамену он готов. Возникшие при подготовке к экзамену вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации, которая обычно проводится накануне экзамена.

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrt.ru/>.

4. Интернет-тренажер - <https://rgrt.ru/sqltest/>

5. Мизгулин В.В. Практики системной инженерии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/systeng/>

6. Левенчук А. Системное мышление [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/system-thinking/home/welcome>

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного дистанционного обучения и метода проектов как эффективных приемов изучения принципов построения и методов проектирования современных информационных систем. Выбранные технологии эффективно поддерживают достижение принятых для данной дисциплины общекультурных и профессиональных компетенций.

Принятые технологии обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия заданий на проведение теоретических и экспериментальных исследований, что позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции. Темы и варианты заданий для этих видов занятий, а также формы их проведения приводятся на сайте <https://rgrt.ru/sqltest/>.

Проведение занятий осуществляется с использованием компьютеров, специальных отладочных модулей, мультимедийных средств, Интернет, а также раздаточных материалов.

Методика обучения предполагает изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ, контрольных заданий; промежуточный и итоговый контроль полученных знаний и приобретенных практических навыков и умений.

Теоретический материал содержит 8 лекций по 8 темам.

Лабораторный практикум содержит 3 лабораторные работы. При этом осуществлена концепция автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.

Блок промежуточного контроля предполагает выполнение письменных и тестовых заданий по каждой теме; блок итогового контроля – 1 тест для экзамена.

В качестве образовательной среды используется система управления курсами электронного обучения Moodle 3.1.13.

Изучение строится в соответствии с семестровым расписанием. На сайте курса размещаются все теоретические материалы, методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям, ссылки на все необходимые инструментальные средства. Здесь используются практически все ресурсы образовательной среды: общение со студентами в виде обмена сообщениями, форумов и чата; установка сроков выполнения заданий, формирование учебных групп, тестирование, опросы, анкетирование, информирование о предстоящих событиях, объявления, управление журналом оценок и т.д.

Лекции выкладываются на сайт в виде файлов, методические указания к лабораторным работам, контрольные задания – в виде заданий с ответами в виде файла. Для защиты лабораторных работ, а также для итогового контроля используется оригинальная информационная система online тестирования.

За несколько дней до проведения лекции в аудитории ее содержимое в виде pdf - файла выкладывается на страницу курса для предварительного, самостоятельного ознакомления с ней студентов. Лекции проводятся по расписанию в компьютеризированной аудитории, снабженной видеопроектором. Не тратится время на чтение и запись самой лекции студентами, так как она проводится в виде представления и обсуждения особенностей теоретического материала, разбора и выполнения каждым студентом непосредственно на компьютере всех примеров запросов и скриптов, а также ответов на вопросы.

Доступ к выполнению очередной лабораторной работы или практического занятия на сайте курса предоставляется студентам за 3 учебных дня до аудиторного занятия по расписанию. Студенты имеют возможность заранее ознакомиться с заданием, порядком выполнения лабораторной работы или практического занятия, требованиями к содержанию отчета, вариантом индивидуального задания. При необходимости студенты могут задать вопросы преподавателю через сайт. Предлагается по возможности выполнить лабораторную работу в удобное время или практическое занятие, оформить отчет и выслать его преподавателю для проверки. Результатом проверки отчета преподавателем могут быть или допуск к его защите или возврат на доработку или исправление.

Защита лабораторной работы и практического занятия проводится в форме дистанционного тестирования.

Практические занятия, как и лабораторные работы, выполняются студентами после изучения соответствующей темы теоретического материала. На странице курса они оформляются заданием с ответом в виде файла. Каждая лабораторная работа и практическое занятие окончательно оцениваются преподавателем во время аудиторных занятий на основе собеседования с каждым студентом и обсуждения его отчета.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам выполнения каждой лабораторной работы или практического производится в виде тестирования по соответствующим темам, а итоговый контроль (экзамен) – по всем темам. В конце обучения студентам предлагается заполнить анкету с мнением о методике и курсе, а также высказать пожелания по их развитию.

Применяемые технологии базируются на интерактивной работе не только на лекциях, но и во время лабораторных и практических занятий и дополняются выдачей заданий на проведение практических студенческих научных работ.

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

1. Лекционные занятия:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 118, 127 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированные классы персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

3. Прочее:

- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
- лицензионное соглашение на среду разработки системы тестирования SQLTest <https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mlt553321/> . Свидетельства о регистрации системы тестирования SQLTest <https://rgrtу.ru/mod/page/view.php?id=146>
- личные компьютеры обучающихся.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
- сайт виртуальной кафедры АСУ <https://rgrtу.ru>