

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Локальные системы управления»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.04.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


(подпись, дата) 17.02.2025

А.И. Савельев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32
«17» февраля 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 32

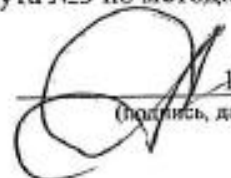
к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.02.2025

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.02.2025

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Локальные системы управления» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» направленности «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен анализировать новые направления исследований в области мехатроники и робототехники»

ПК-3 «Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципов построения промышленных регуляторов, электромеханических следящих систем, разомкнутых и замкнутых систем управления электроприводами постоянного и переменного тока, а также методов синтеза промышленных локальных систем управления, следящих систем и систем управления электроприводами и вопросы их ремонта и эксплуатации.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения курса является обучения студентов методам проектирования и разработки локальных систем управления техническими объектами разной физической природы.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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-1 Способен анализировать новые направления исследований в области мехатроники и робототехники	ПК-1.В.2 владеет навыками решения профессиональных задач предиктивного и аналитического типа с применением технологий искусственного интеллекта и больших данных в области мехатроники и робототехники
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем	ПК-3.3.1 знает принципы организации и состав программного обеспечения для обработки информации и управления объектами профессиональной деятельности ПК-3.У.1 умеет рассчитывать статические и динамические характеристики и моделировать системы управления мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математика»,
- «информатика»,
- «электротехника»,
- «теория автоматического управления».

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

- «Интеллектуальные технологии локальной навигации»,
- «Нейронные сети и нейроконтроллеры».

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	6/ 216
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	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)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	146	146
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 3					
Раздел 1. Общие сведения о локальных системах управления. Тема 1.1. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Тема 1.2. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами.	3	0	3		30
Раздел 2. Элементы систем локального управления. Тема 2.1. Измерительные элементы. Статические и динамические характеристики. Тема 2.2. Усилители и преобразователи сигналов. Тема 2.3 Исполнительные устройства и механизмы. Типы и характеристики. Тема 2.4 Автоматические регуляторы. Классификация, реализация типовых законов регулирования. Тема 2.5 Электрические регуляторы приборного типа. Агрегатные комплексы технических средств. Тема 2.6 Типовые микропроцессорные средства контроля, регулирования и управления.	5	0	4		30

Раздел 3. Следящие системы. Тема 3.1 Классификация следящих систем. Функциональная схема и ее элементы. Режимы работы следящих систем. Тема 3.2 Расчет следящей системы в установившемся режиме. Ошибка по положению, скорости и ускорению и их связь с параметрами системы. Тема 3.3 Методы повышения точности работы следящей системы. Тема 3.4 Синтез следящих систем. Тема 3.5 Следящие системы на переменном токе. Корректирующее устройство для сигналов переменного тока.	3	0	8		30
Раздел 4. Системы подчиненного регулирования Тема 4.1 Системы подчиненного регулирования. Система подчиненного регулирования положения механизма	3	0	4		30
Раздел 5. Общие сведения о локальных системах управления. Тема 1.1. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Тема 1.2. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами.	3	0	3		26
Итого в семестре:	17		17		146
Итого	17	0	17	0	146

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	Общие сведения о локальных системах управления. Тема 1.1. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Тема 1.2. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами.
2	Элементы систем локального управления. Тема 2.1. Измерительные элементы. Статические и динамические характеристики. Тема 2.2. Усилители и преобразователи сигналов. Тема 2.3 Исполнительные устройства и механизмы. Типы и характеристики. Тема 2.4 Автоматические регуляторы. Классификация, реализация типовых законов регулирования. Тема 2.5 Электрические регуляторы приборного типа. Агрегатные комплексы технических средств. Тема 2.6 Типовые микропроцессорные средства контроля, регулирования и управления.

3	<p>Следящие системы.</p> <p>Тема 3.1 Классификация следящих систем. Функциональная схема и ее элементы. Режимы работы следящих систем.</p> <p>Тема 3.2 Расчет следящей системы в установившемся режиме. Ошибка по положению, скорости и ускорению и их связь с параметрами системы.</p> <p>Тема 3.3 Методы повышения точности работы следящей системы.</p> <p>Тема 3.4 Синтез следящих систем.</p> <p>Тема 3.5 Следящие системы на переменном токе. Корректирующее устройство для сигналов переменного тока.</p>
4	<p>Системы подчиненного регулирования</p> <p>Тема 4.1 Системы подчиненного регулирования. Система подчиненного регулирования положения механизма</p>
5	<p>Общие сведения о локальных системах управления.</p> <p>Тема 5.1. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами.</p> <p>Тема 5.2. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами.</p>

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 3				
1	Настройка регуляторов систем управления на оптимум по модулю и симметричный оптимум.	3	3	Раздел 2
2	Исследование электрического регулятора температуры	4	4	Раздел 2
3	Исследование системы стабилизации	4	4	Раздел 3
4	Позиционная следящая система с электромашинным усилителем	4	4	Раздел 3
5	Исследование системы подчиненного регулирования скорости	4	4	Раздел 4
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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	90	90
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
Всего:	146	146

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)
	Сабинин Ю.А. Позиционные и следящие электромеханические системы: Учебное пособие для вузов.- СПб.: Энергоатом издат. 2001, 208 с.	
681.5 Ш 65	Шишмарев В. Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учебник для студентов ССО / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2004. - 304 с	9
681.5 Ш 65	Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления: учебное пособие / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 352 с.	20
6Ф6.21 К60	Колесников А. А. Синтез оптимальных нелинейных систем управления на ЭЦВМ: учебное пособие / А. А. Колесников, В. Н. Горелов, Г. А. Штейников	
	Современная прикладная теория	

	управления, ч.1. Оптимизационный подход в теории управления / под ред. А.А. Колесникова – Таганрог: 2000, 400с.	
	Современная прикладная теория управления, ч2. Синтетический подход в теории управления / под ред. А.А. Колесникова – Таганрог: 2000, 559с.	

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
	Нет

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	31-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21

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; Тесты.

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.
«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 для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1	Испытания следящих систем в статике.	УК-1.3.2
2	СС, работающие на переменном токе.	ПК-3.В.1
3	Испытание следящих систем в динамике.	УК-1.3.2
4	Системы программного управления.	ПК-3.У.1 УК-1.3.2 ПК-1.В.2
5	Релейные следящие системы.	ПК-3.В.1
6	Система программного управления с использованием импульсных синхронных двигателей.	ПК-1.В.2
7	Построение кривой переходного процесса в релейной системе.	ПК-3.В.1
8	Типовая структура систем ЧПУ.	ПК-3.В.1 УК-1.3.2
9	Коррекция РСС за счет введения в закон управления сигнала пропорционального скорости вращения выходного вала.	ПК-3.3.1
10	Система автоматического контроля.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-1.В.2
11	Коррекция РСС за счет введения в закон управления сигнала пропорционального производной от угла ошибки.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1
12	Системы сбегающего автоматического контроля.	ПК-3.3.1 ПК-1.В.2
13	Корректирующие устройства для сигналов переменного тока.	ПК-3.3.1
14	Централизованный автоматический контроль.	ПК-3.3.1 ПК-1.В.2
15	Система программного управления.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-1.В.2
16	Испытания СС в динамике.	ПК-3.3.1
17	Система программного управления с использованием импульсных синхронных двигателей.	ПК-3.3.1
18	Испытание систем в статике.	ПК-3.3.1
19	Типовая структура систем ЧПУ.	ПК-3.В.1 УК-1.3.2
20	Релейные следящие системы.	ПК-3.В.1
21	Система автоматического контроля.	ПК-3.В.1 УК-1.3.2
22	Построение кривой переходного процесса в РСС.	ПК-3.У.1
23	Система обегавшего автоматического контроля.	ПК-3.В.1 ПК-1.В.2
24	Коррекция РСС за счет введения в закон управления сигнала, пропорционального скорости вращения выходного вала.	ПК-3.3.1 УК-1.3.2
25	Централизованный автоматический контроль.	ПК-3.В.1
26	Коррекция РСС за счет введения в закон управления сигнала пропорционального производной от угла ошибки.	УК-1.3.2

27	Система автоматического контроля.	ПК-3.В.1 ПК-1.В.2
28	Испытания СС в динамике.	ПК-3.В.1
29	Типовая структура систем ЧПУ.	ПК-3.В.1 УК-1.3.2
30	Коррекция РСС.	ПК-3.У.1
31	Синтез САУ.	ПК-3.У.1
32	Корректирующие устройства для сигналов переменного тока.	ПК-3.У.1
33	Корректирующие устройства для сигналов переменного тока.	ПК-3.У.1
34	Структура и общая характеристика систем подчиненного регулирования.	ПК-3.В.1
35	Следящие системы на переменном токе.	ПК-3.В.1
36	Выбор и реализация регуляторов в системах подчиненного регулирования.	УК-1.3.2 ПК-3.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.	Какой из перечисленных элементов входит в состав системы локального управления? А) Гироскоп Б) Регулятор В) Актинометр Г) Лазерный дальномер	ПК-3.У.1 ПК-1.В.2
2.	Какие из перечисленных законов регулирования реализуются промышленными регуляторами? А) Пропорциональный (Р) Б) Интегральный (I) В) Производный (D) Г) Логарифмический (L)	ПК-3.3.1
3.	Установите соответствие между типами исполнительных	ПК-3.У.1

	<p>механизмов и их функциями.</p> <div> <div> 1. Электромеханический привод 2. Гидравлический привод 3. Пневматический привод 4. Соленоид </div> <div> А. Регулирование подачи жидкости или газа Б. Перемещение механических частей под давлением жидкости В. Использование сжатого воздуха для выполнения движений Г. Включение и выключение механических устройств при подаче тока </div> </div>	
4.	<p>Расположите этапы повышения точности работы следящей системы в правильном порядке:</p> <div> 1. Выбор метода компенсации погрешностей 2. Коррекция параметров системы 3. Определение источников погрешностей Проверка системы после корректировки </div>	ПК-3.В.1 ПК-1.В.2
5.	<p>Какие существуют способы реализации регуляторов в локальной системе автоматического управления?</p>	ПК-3.У.1 ПК-1.В.2
6.	<p>Какой из типов регуляторов обеспечивает наименьшее отклонение выходного сигнала при внешних возмущениях?</p> <div> А) Пропорциональный (Р) Б) Интегральный (I) В) Пропорционально-интегрально-дифференциальный (PID) Г) Дифференциальный (D) </div>	ПК-3.У.1
7.	<p>Приведите основные функциональные схемы систем управления с промышленными регуляторами</p>	ПК-3.3.1
8.	<p>Какие из перечисленных характеристик являются основными для измерительных элементов?</p> <div> А) Чувствительность Б) Дисперсия В) Время отклика Г) Логарифмическое преобразование сигнала </div>	ПК-3.У.1
9.	<p>Установите соответствие между типами следящих систем и их характеристиками.</p> <div> <div> 1. Открытая следящая система 2. Замкнутая следящая система 3. Смешанная следящая система </div> <div> А. Регулирует свое положение с учетом обратной связи Б. Не использует обратную связь для корректировки ошибок В. Объединяет элементы открытых и замкнутых систем </div> </div>	
10.	<p>Расположите в правильном порядке этапы работы микропроцессорных средств контроля, регулирования и управления:</p> <div> 1. Принятие управляющего решения </div>	

	2. Передача управляющего сигнала на исполнительные механизмы 3. Сбор данных с датчиков 4. Анализ и обработка данных	
--	---	--

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

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Устное изложение информации, иллюстрируемой слайдами презентации;
- Демонстрация графических материалов (в том числе фото-, видео-, графиков, таблиц и т.д.) в целях визуализации представленной в устной форме информации;
- Обсуждение полученной информации в форме дискуссии, разбор практических примеров.

11.2. 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

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.
2. Перед включением ЭВМ убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в надлежащем состоянии.
3. При включении и в процессе регулирования следить за показаниями основных программных модулей.
4. В процессе работы не оставлять без присмотра рабочее место, которое находится под напряжением.
5. Не касаться неизолированных частей приборов и аппаратов, которые находятся под напряжением.
6. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности.
9. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.
10. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.
11. Написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.
12. Перед включением программы студент, производящий данную операцию, должен предупредить членов своей бригады об этом фразой «Начинаем эксперимент».
13. Результаты измерений по каждой характеристике должны быть проверены преподавателем.
14. После доработки программа должна быть проверена преподавателем.
15. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить ЭВМ от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю.
16. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.
17. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

В отчете обязательно должны быть отражены следующие разделы: «Название» «Цель работы», «Содержание работы», «Схемы испытаний», «Результаты измерений и вычислений», «Анализ полученных характеристик и краткие выводы». В состав отчета могут быть включены другие разделы, которые учитывают специфику выполняемой лабораторной работы (фото экспериментов, программный код и др.). Необходимые схемы, рисунки и графики можно чертить карандашом либо с использованием специальных программных продуктов на персональном компьютере.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Результаты выполненных лабораторных работ, оформляются в виде отчета по одному образцу. Отчет пишут с одной стороны листа формата А4 (размером 210×297 мм). Основные надписи выполняют в соответствии с Госстандартом.

Все выполненные и подписанные руководителем отчеты по лабораторным работам складывают в логической последовательности и брошюруют. При большом количестве страниц (более десяти) составляют содержание отчета, который размещают в альбоме после титульного листа. Титульный лист должен иметь надпись «Журнал лабораторных работ (отчеты)» с фамилией руководителя (преподаватель) и исполнителя (студент).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Учебным планом не предусмотрено.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. 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).

11.5. 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.

– тест – представляет собой набор стандартизированных заданий, по результатам выполнения которых можно измерить некоторые личностные характеристики, а также уровень усвоения знаний, умений и навыков испытуемого.

11.6. 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».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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