

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

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления
 д.т.н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

 (инициалы, фамилия)

 (подпись)
 «24» июня 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»
 (Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника |
| Наименование направленности | Интегрированные автоматизированные информационные системы |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)
 доц., к.т.н., доц. _____ С.И. Ковалев
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14
 «15» июня 2021г, протокол №11

Заведующий кафедрой № 14
 к.т.н., доц. _____ В.Л. Оленев
 (уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(03)
 доц., к.т.н. _____ А.В. Шахомиров
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе
 ст. преподаватель _____ В.Е. Таратун
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электроника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Интегрированные автоматизированные информационные системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-7 «Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов»

ОПК-9 «Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью современных теоретических и практических методов проектирования и реализации электронных схем и устройств на современной элементной базе.

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

Целью преподавания дисциплины «Электроника» является получение студентами теоретических и практических знаний для формирования навыков проектирования и реализации электронных схем и устройств на современной элементной базе. Теоретическая часть включает изучение схемотехнической элементной базы. Практическая часть предполагает исследование и расчет параметров классических электронных элементов.

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 |
|----------------------------------|--|---|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ОПК-7.3.1 знать методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов ОПК-7.У.1 уметь анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов ОПК-7.В.1 владеть навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ОПК-9.3.1 знать классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач ОПК-9.У.1 уметь находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения |

| | | |
|--|--|--|
| | | конкретной задачи ОПК-9.В.1 владеть способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика |
|--|--|--|

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
- Физика
- Основы программирования
- Технология программирования
- Электротехника

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

- Компьютерная обработка экспериментальных данных
- Проектирование систем передачи данных
- Схемотехника
- Микропроцессорные системы
- Кодирование и декодирование
- Проектирование АСОИУ

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 |
|---|--------|---------------------------|
| | | №4 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 5/ 180 | 5/ 180 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 68 | 68 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 34 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 76 | 76 |
| 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) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------|----------|----------|-----------|
| Семестр 4 | | | | | |
| Раздел 1. Общие сведения об элементной базе схемотехники. | 4 | | 4 | | 16 |
| Раздел 2. Разновидности диодов. Варианты их применения | 12 | | 12 | | 20 |
| Раздел 3. Тиристоры. | 6 | | 6 | | 20 |
| Раздел 4. Биполярные транзисторы. | 12 | | 12 | | 20 |
| Итого в семестре: | 34 | | 34 | | 76 |
| Итого | 34 | 0 | 34 | 0 | 76 |

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 об элементной базе схемотехники Резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники. Современные элементы для поверхностного монтажа. |
| 2 | Разновидности диодов Диоды выпрямительные, стабилитроны и стабилитроны, импульсные диоды. Туннельные и обращенные диоды. Лавинно-пролетные диоды и диоды Ганна. Варикапы. Условные обозначения диодов. Основные электрические параметры. Вольтамперные характеристики. Условное графическое обозначение. Принцип работы. |
| 3 | Тиристоры Структура и принцип работы. Основные характеристики и параметры. Разновидности тиристоров. |
| 4 | Биполярные транзисторы Структура и принцип работы биполярного транзистора (БТ). Схемы включения. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Расчет усилительного каскада по схеме с ОЭ, ОБ, ОК. Системы статистических характеристик БТ при различных схемах включения. Режимы работы и их обеспечение. Эквивалентные схемы. Частотные свойства. Предельный режим эксплуатации. Влияние температуры на параметры БТ. Работа БТ в режиме усиления. Работа БТ в импульсном режиме. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|----------------------|
| Семестр 4 | | | |
| 1 | Ознакомление с работой в среде моделирующей программы Micro-Cap 10 (демо версия). Генераторы сигналов в моделирующей программе Micro-Cap 10 (демо версия). | 4 | 1 |
| 2 | Снятие вольтамперных характеристик германиевых, кремниевых, Шоттки диодов и светодиодов.. | 2 | 1,2 |
| 3 | Снятие вольтамперных характеристик стабилитронов. | 2 | 1,2 |
| 4 | Исследование ограничителей синусоидальных сигналов на базе диодов, светодиодов и стабилитронов. | 2 | 1,2 |
| 5 | Схемы умножителей напряжения на базе диодов и конденсаторов. | 2 | 1,2 |
| 6 | Исследования характеристик динисторов. Генератор импульсов на динисторе. | 2 | 1,2 |
| 7 | Выпрямительные схемы на диодах. | 2 | 1,2 |
| 8 | Исследование свойств тиристоров. Схема регулятора мощности на тиристоре. | 2 | 3 |
| 9 | Свойства симметричных тиристоров. Симисторы. Регуляторы мощности на базе симисторов. | 2 | 3 |
| 10 | Исследование характеристик оптосимисторов. | 2 | 3 |
| 11 | Биполярные транзисторы. Схема с общей базой. | 2 | 4 |
| 12 | Биполярные транзисторы. Схема с общим эмиттером. | 2 | 4 |
| 13 | Биполярные транзисторы. Схема с общим коллектором. | 2 | 4 |
| 14 | Автоколебательный мультивибратор на двух транзисторах. | 2 | 4 |
| 15 | Ждущий мультивибратор на двух транзисторах. | 2 | 4 |
| 16 | Триггер Шмидта на двух транзисторах. | 2 | 4 |
| Всего | | 34 | |

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 4, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 40 | 40 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 30 | 30 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 6 | 6 |
| Всего: | 76 | 76 |

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) |
|-----------------|--|---|
| 621.372 П 12 | Павлов, В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств – М.: Академия, 2008. – 288 с.: рис. – (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). | 100 |
| 004.3 В 68 | Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. 2-е изд. – М. : ДОДЭКА-XXI, 2007. – 527 с. | 19 |
| 621.396 3=59 | Зиятдинов, С.И. Схемотехника телекоммуникационных устройств - М.: Академия, 2013. – 368 с. | 50 |
| 621.382 Д 92 | Дьюб, Д.С. Электроника : схемы и анализ – М. : Техносфера, 2008. – 432 с. | 14 |
| | Ковалев С.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ (Л.Р.1 – Л.Р.2) Учебное пособие в электронном виде. 2014 г. | Электронный ресурс кафедры |
| | Прянишников, В. А. Электроника : курс лекций / В. А. Прянишников. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : КОРОНА принт, 2000. – 416 с. | 3 |
| | Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гелиос АРВ, 2004. – 336 с. | 1 |
| | Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники. – М. : Высш. шк., 2000. – 399 с. | 9 |

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://libbib.org/poluprovodnikovaya-sxemotexnika-titce-u-shenk-k/ | Универсальная техническая библиотека |
| http://easyelectronics.ru/p-xorovic-u-xill-iskusstvo-sxemotexniki.html | EASY ELECTRONICS. Электроника для всех |

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 |
|-------|--|
| | MicroCap (свободно распространяются студенческие версии с урезанным функционалом, достаточным для учебно- ознакомительных целей) |

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 | Лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс | Гаст.33-07,33-09 |
| 3 | Осциллограф, вольтметр, блоки питания, радиоэлектронные элементы и схемы | |

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» | – 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» | – 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» | – 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» | – 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 |
|-------|---|
| 1 | Типы резисторов. Их характеристики. Условные обозначения. Маркировка. |
| 2 | Снятие вольтамперных характеристик германиевых, кремниевых , |

| | |
|----|--|
| | Шоттки диодов и светодиодов. |
| 3 | Снятие вольтамперных характеристик стабилитронов. |
| 4 | Исследование ограничителей синусоидальных сигналов на базе диодов, светодиодов и стабилитронов. |
| 5 | Схемы умножителей напряжения на базе диодов и конденсаторов. |
| 6 | Исследования характеристик динисторов. Генератор импульсов на динисторе. |
| 7 | Исследование свойств тиристоров. Схема регулятора мощности на тиристоре. |
| 8 | Схема регулятора мощности на тиристоре и динисторе. |
| 9 | Свойства симметричных тиристоров. Симисторы. Регуляторы мощности на базе симисторов. |
| 10 | Исследование характеристик оптосимисторов. |
| 11 | Выпрямительные схемы на диодах. Однополупериодный выпрямитель. |
| 12 | Выпрямительные схемы. Двухполупериодный выпрямитель на двух диодах и трансформаторе со средней точкой. |
| 13 | Выпрямительные схемы. Двухполупериодный выпрямитель на базе диодного моста. |
| 14 | Биполярные транзисторы. Схема с общей базой. |
| 15 | Биполярные транзисторы. Схема с общим эмиттером. |
| 16 | Биполярные транзисторы. Схема с общим коллектором. |
| 17 | Парафазный каскад усиления. |
| 18 | Дифференциальный каскад усиления. |
| 19 | Двухключевой усилитель низкой частоты. Искажения типа ступени. |
| 20 | Режимы работы усилительных каскадов : режим А , режим В, режим АВ, режим С и режим D. |
| 21 | Автоколебательный мультивибратор на двух транзисторах. |
| 22 | Ждущий мультивибратор на двух транзисторах. |
| 23 | Триггер Шмидта на двух транзисторах. |

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| | |
|-------|--|
| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
| | Учебным планом не предусмотрено |

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| | |
|-------|---------------------------------|
| № п/п | Перечень контрольных работ |
| | Учебным планом 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:
- Изложение лекционного материала;
 - Освоение теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 16;

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

- Каждая ЛР выполняется по индивидуальному заданию, выданному студенту преподавателем;
- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаний;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполнения ЛР является отчет или демонстрация результатов работы преподавателю в электронном виде (на усмотрение преподавателя) **и демонстрация работы программы на лабораторном макете.**

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Постановка задачи;
- Особенности решения и используемые методы (если они потребовались)
- Программа на языке программирования с комментариями
- Список литературы

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- ЛР представляется в печатном и электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета, представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7,32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента, который ее сделал и оформил;
- Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.

11.3. 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).

11.4. 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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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