

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И. / Заболотный

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 13.10.2023 15:15:06

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотный

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.05 «Промышленная электроника»

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Информатика и вычислительная техника в нефтехимическом производстве |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Заочная |
| Год начала подготовки | 2023 |
| Институт / факультет | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ) |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 72 / 2 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет |

Б1.О.02.05 «Промышленная электроника»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 929 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

А.Г Сорокин

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

А.А Малафеев, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Е.М. Шишков, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

С.В. Краснов, доктор
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 4.1 Содержание лекционных занятий | 5 |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий | 6 |
| 4.3 Содержание практических занятий | 6 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 6 |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) | 7 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | 8 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем | 8 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 8 |
| 9. Методические материалы | 9 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 11 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|--|--|--|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | <p>Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии</p> <p>Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии</p> <p>Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---|--|---|
| ОПК-1 | Дискретная математика; Инженерная и компьютерная графика; Математика; Математическая логика и теория алгоритмов; Физика | Организация производства на предприятиях отрасли; Электротехника | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 5 семестр часов / часов в электронной форме |
|--|---|---|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 6 | 6 |
| Лекции | 2 | 2 |
| Практические занятия | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 64 | 64 |
| подготовка к зачету | 20 | 20 |
| подготовка к практическим занятиям | 8 | 8 |
| составление конспектов | 36 | 36 |
| Контроль | 2 | 2 |
| Итого: час | 72 | 72 |
| Итого: з.е. | 2 | 2 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|-----------|--------------------------------------|---|----|----|-----|-------------|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Силовые полупроводниковые приборы | 2 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| 2 | Выпрямление электрической энергии | 0 | 0 | 2 | 24 | 26 |
| 3 | Инвертирование электрической энергии | 0 | 0 | 2 | 32 | 34 |
| | Контроль | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Итого | 2 | 0 | 4 | 64 | 72 |

4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|-----------|----------------------|-------------|---|--|
|-----------|----------------------|-------------|---|--|

| 5 семестр | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|----------|
| 1 | Силовые полупроводниковые приборы | Тема 1.1. Вводная лекция. | Общие сведения об элементах электрических цепей. Принципы работы полупроводниковых приборов | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 2 |
| Итого: | | | | 2 |

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 | Выпрямление электрической энергии | Тема 2.1. Выпрямление электрической энергии | Однофазная мостовая схема. Работа однофазной мостовой схемы выпрямления на активную и активно-индуктивную нагрузку | 2 |
| 2 | Инвертирование электрической энергии | Тема 3.1. Характеристики ведомых инверторов | Расчет характеристик ведомых инверторов | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 4 |
| Итого: | | | | 4 |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|-----------------------------------|---|---|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| Силовые полупроводниковые приборы | Самостоятельное изучение теоретического материала по теме | Силовые полупроводниковые диоды. Основные электрические параметры. | 8 |
| Выпрямление электрической энергии | Самостоятельное изучение теоретического материала по теме | Выпрямление электрической энергии Назначение выпрямителей и их классификация. Параметры выпрямителей. Однофазная однополупериодная схема. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой. | 20 |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|-----------|
| Выпрямление электрической энергии | Подготовка к практическим занятиям | Выпрямление электрической энергии Однофазная мостовая схема. Работа однофазной мостовой схемы выпрямления на активную и активно-индуктивную нагрузку | 4 |
| Инvertирование электрической энергии | Самостоятельное изучение теоретического материала по теме | Инvertирование электрической энергии Автономные инверторы. Однофазные инверторы тока. Трехфазные инверторы тока. | 8 |
| Инvertирование электрической энергии | Подготовка к практическим занятиям | Характеристики ведомых инверторов Расчет характеристик ведомых инверторов | 4 |
| Инvertирование электрической энергии | Подготовка к зачету | Материал всех разделов | 20 |
| Итого за семестр: | | | 64 |
| Итого: | | | 64 |

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------------|---|--|
| Основная литература | | |
| 1 | Бурков, А.Т. Электронная техника и преобразователи : Учеб.- М., Транспорт, 2001.- 463 с. | Электронный ресурс |
| 2 | Зиновьев, Г.С. Силовая электроника : учеб. пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев; Новосиб.гос.техн.ун-т .- 5-е изд., испр. и доп..- М., Юрайт, 2015.- 667 с. | Электронный ресурс |
| 3 | Лачин, В.И. Электроника : учеб. пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов .- 6-е изд., перераб. и доп..- Ростов н/Д, Феникс, 2007.- 703 с. | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 4 | Кузнецов, П.К. Силовая электроника : учеб.-метод.пособие / П. К. Кузнецов , В. И. Семавин; Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика.- Самара, 2014.- 63 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1038 | Электронный ресурс |
| 5 | Немцев, Г.А. Энергетическая электроника : Учеб.пособие / Г. А. Немцев, Л. Г. Ефремов.- М., 1994.- 319 с. | Электронный ресурс |
| 6 | Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника(Полный курс) : Учеб. для вузов / Ю.Ф.Опадчий,О.П.Глудкин,А.И.Гуров;Под ред. О.П.Глудкина.- М., Горячая линия-Телеком, 1999.- 768 с. | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1 | Microsoft Office | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Multisim Education Edition | National Instruments (Зарубежный) | Лицензионное |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-------|---|---|---------------------------|
| 1 | Сайты научно - технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ | http://lib.sumgtu.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно" | http://window.edu.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 3 | Электронная библиотека образовательных и научных изданий | http://www.iqlib.ru | Ресурсы открытого доступа |

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

403 (учебный корпус)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Специализированная мебель: 19 ученических столов (2 пос. места), 19 ученических скамей, доска, стол, кафедра и стул для преподавателя

Практические занятия

8.2 Практические занятия:

02 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского

типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; компьютерами - 12 шт., оборудованная учебной мебелью: 12 компьютерных столов, 12 стульев, стол и стул преподавателя, доска.

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

212 (учебный корпус)

Помещение

для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитория,

оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Оборудование: 3 компьютера с выходом в сеть Интернет.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы,

предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала

изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.05 «Промышленная электроника»**

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Информатика и вычислительная техника в нефтехимическом производстве |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Заочная |
| Год начала подготовки | 2023 |
| Институт / факультет | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ) |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 72 / 2 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|--|--|--|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | <p>Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии</p> <p>Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии</p> <p>Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Силовые полупроводниковые приборы | | | | |

| | | | | |
|--|--|---|----|----|
| ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| Выпрямление электрической энергии | | | | |
| ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| Инвертирование электрической энергии | | | | |
| ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |
| | Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии | Отчет по практическим работам. Вопросы к зачету | Да | Да |

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Дисциплина: «Промышленная электроника»

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данные ФОС

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знать характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии |
| | ОПК-1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования |
| | ОПК-1.3 Владеть методами анализа, расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии |

| Номер задания | Содержание задания | Правильный ответ на задание |
|---------------|---|--|
| 1. | Какие факторы влияют на электропроводность полупроводника: а) примеси в составе полупроводника б) толщина полупроводника в) длина полупроводника г) вес полупроводника | а) примеси в составе полупроводника |
| 2. | С увеличением температуры полупроводника его сопротивление: а) уменьшается б) увеличивается в) не меняется | а) уменьшается |
| 3. | Прямым является такое включение <i>p-n</i> перехода, при котором а) к <i>p</i> -области подключён минус источника питания, а к <i>n</i> -области - плюс б) плюс внешнего источника питания прикладывается к <i>p</i> -области, а минус к <i>n</i> -области в) к <i>p</i> -области и к <i>n</i> -области подключён минус источника питания г) плюс внешнего источника питания прикладывается и к <i>p</i> -области и к <i>n</i> -области | б) плюс внешнего источника питания прикладывается к <i>p</i> -области, а минус к <i>n</i> -области |
| 4. | Количество <i>p-p</i> -переходов в полупроводниковом диоде равно а) одному б) двум в) трем г) четырем | а) одному |
| 5. | Недостаток диодистора заключается в том, что нельзя изменить его а) напряжение выключения б) напряжение насыщения в) напряжение включения г) напряжение пробоя | в) напряжение включения |
| 6. | Транзистор, у которого эмиттер и коллектор имеют дырочную проводимость, а база – электронную | б) <i>p-n-p</i> -типа |

| | | |
|-----|--|---|
| | <p>проводимость, называется</p> <p>а) <i>n-p-n</i>-типа б) <i>p-n-p</i>-типа в) <i>p-p-n</i>-типа г) <i>n-p-p</i>-типа</p> | |
| 7. | <p>Работа транзистора основана на:</p> <p>а) управлении токами диодов в зависимости от приложенного к его переходам напряжения б) управлении токами электродов в зависимости от приложенных к его переходам напряжений в) на взаимодействии между собой <i>p-n</i> переходов г) изменении по времени величины токов, приложенных к <i>p-n</i> переходам</p> | б) управлении токами электродов в зависимости от приложенных к его переходам напряжений |
| 8. | <p>Двухэлектродный полупроводниковый прибор с одним <i>p-n</i> переходом, вольт-амперная характеристика которого зависит от воздействующего на него светового потока, называется:</p> <p>а) фоторезистор б) фототиристор в) фотодиод г) светодиод</p> | в) фотодиод |
| 9. | <p>Инжекционная электролюминесценция <i>p-n</i> перехода, включенного в прямом направлении используется в:</p> <p>а) фоторезисторах б) фототиристорах в) фотодиодах г) светодиодах</p> | г) светодиодах |
| 10. | <p>Процесс преобразования постоянного тока в переменный ток называется:</p> <p>а) выпрямлением б) фильтрацией в) коммутацией г) инвертированием</p> | г) инвертированием |
| 11. | <p>Структура составного транзистора может быть построена с использованием:</p> <p>а) полевых транзисторов и биполярных транзисторов б) биполярных транзисторов и биполярных диодов в) полевых транзисторов и биполярных диодов г) биполярных диодов</p> | а) полевых и биполярных транзисторов |
| 12. | <p>Работа полевого транзистора управляется:</p> <p>а) электрическим полем б) магнитным полем в) входным током г) входным напряжением</p> | а) электрическим полем |
| 13. | <p>Слой полупроводника, имеющий большую концентрацию основных носителей заряда, называют</p> <p>а) эмиттером б) базой в) коллектором г) поверхностным слоем</p> | а) эмиттером |
| 14. | <p>Концентрация основных носителей в полупроводнике в основном определяется</p> <p>а) концентрацией примеси б) температурой полупроводника в) давлением окружающей среды г) влажностью окружающей среды</p> | а) концентрацией примеси |
| 15. | <p>Концентрация неосновных носителей в полупроводнике сильно зависит от</p> <p>а) концентрации примеси б) температуры полупроводника в) давления окружающей среды г) влажности окружающей среды</p> | б) температуры полупроводника |

| | | |
|-----|---|--|
| 16. | Для чего нужны сглаживающие фильтры и каковы их основные параметры? | Сглаживающие фильтры – это устройства, которые уменьшают амплитуду переменной составляющей на выходе схемы управления. Основные параметры сглаживающих фильтров: коэффициент затухания – определяет потери в сглаживающем фильтре; коэффициент сглаживания – это отношение напряжения пульсаций на входе к напряжению пульсаций на выходе; коэффициент фильтрации |
| 17. | Как определяется коэффициентом сглаживания фильтра? | Коэффициент сглаживания фильтра определяется как отношение пульсаций на входе к пульсациям на выходе фильтра. Коэффициент сглаживания показывает, во сколько раз фильтр уменьшает пульсации напряжения. |
| 18. | Устройство и принцип работы тиристора | Тиристор — полупроводниковый элемент, имеющий только два состояния: «открыто» (ток проходит) и «закрыто» (тока нет). Оба состояния являются устойчивыми, то есть переход происходит только при определенных условиях. Тиристор имеет три вывода. Один управляющий и два, через которые протекает ток. При подаче напряжения на управляющий вывод, коммутируется цепь через анод-коллектор. То есть, он сравним с транзистором. Только с той разницей, что у транзистора величина пропускаемого тока зависит от поданного на управляющий вывод напряжения. А тиристор либо полностью открыт, либо полностью закрыт. |
| 19. | Что такое тиристор? | Тиристор – это полупроводниковый прибор, выполненный на основе монокристалла полупроводника с |

| | | |
|-----|---|--|
| | | <p>четырёхслойной структурой <i>p-n-p-n</i>-типа. Тиристор обладает свойствами вентиля электрического тока и имеет нелинейную разрывную вольтамперную характеристику (ВАХ).</p> |
| 20. | <p>В чем различие биполярных транзисторов <i>p-n-p</i> –типа от <i>n-p-n</i>-типа</p> | <p>Транзисторы <i>p-n-p</i>-типа и <i>n-p-n</i>-типа относятся к категории биполярных транзисторов и имеют три вывода: коллектор, база и эмиттер. Сам транзистор состоит из трёх частей, называемых областями, разделенных двумя <i>p-n</i>-переходами. Соответственно, транзистор <i>p-n-p</i> –типа имеет две <i>p</i>-области и одну <i>n</i>-область, а транзистор <i>n-p-n</i>-типа, соответственно, две <i>n</i>-области и одну <i>p</i>-область</p> |
| 21. | <p>Как зависит коэффициент усиления биполярного транзистора от тока базы?</p> | <p>Коэффициент усиления биполярного транзистора представляет собой отношение напряжения между базой и эмиттером к управляющему току базы. Чем оно больше, тем меньше ток базы и тем выше коэффициент усиления</p> |
| 22. | <p>Как взаимосвязаны токи коллектора, эмиттера и базы в биполярном транзисторе?</p> | <p>Ток коллектора практически равен току эмиттера, за исключением небольшой потери на рекомбинацию в базе, которая и образует ток базы ($I_э = I_к + I_б$). Коэффициент α, связывающий ток эмиттера и ток коллектора ($I_к = \alpha I_э$), называется коэффициентом передачи тока эмиттера</p> |
| 23. | <p>В чем заключается принцип действия биполярного транзистора?</p> | <p>Принцип работы транзистора заключается в том, что прямое напряжение эмиттерного перехода, то есть участка база – эмиттер, существенно влияет на токи эмиттера и коллектора. Чем больше напряжение участка база – эмиттер, тем больше токи эмиттера и</p> |

| | | |
|-----|--|--|
| | | коллектора. |
| 24. | В чем главное отличие биполярного транзистора от полевого? | Главное отличие биполярного транзистора от полевого заключается в принципе действия. В биполярном транзисторе управление выходным сигналом производится входным током, а в полевом транзисторе – входным напряжением или электрическим полем. |
| 25. | Почему полевые транзисторы в отличие от биполярных называют униполярными? | Протекание рабочего тока в полевом транзисторе обусловлено носителями заряда только одного знака (электронами или дырками). Поэтому полевые транзисторы называются униполярными (в отличие от биполярных) |
| 26. | Устройство и принцип работы MOSFET транзистора | MOSFET транзисторы – это транзисторы с изолированным полупроводниковым затвором или полевые транзисторы. Принцип работы полевого транзистора заключается в возможности управления протекающим через него током с помощью электрического поля (напряжения). Этим он выгодно отличается от транзисторов биполярного типа, где управление большим выходным током осуществляется с помощью малого входного тока. |
| 27. | Объясните зависимость ширины запирающего слоя $p-n$ -перехода от приложенного напряжения | При прямом включении $p-n$ -перехода внешнее напряжение создает в переходе поле, которое противоположно по направлению внутреннему. Напряженность результирующего поля падает, что сопровождается сужением запирающего слоя. При включении $p-n$ -перехода в обратном направлении внешнее обратное напряжение создает электрическое поле, совпадающее по |

| | | |
|-----|--|---|
| | | направлению с внутренним, что приводит к росту потенциального барьера и увеличению ширины запирающего слоя <i>p-n</i> -перехода |
| 28. | Какой операционный усилитель называется идеальным? | Идеальный операционный усилитель должен иметь бесконечный коэффициент усиления по напряжению, бесконечно большое входное и бесконечно малое выходное сопротивление, бесконечно большую амплитуду выходного сигнала, бесконечно большой диапазон усиливаемых частот. |
| 29. | Перечислите свойства идеального операционного усилителя | Идеальный операционный усилитель должен обладать следующими свойствами: коэффициент передачи без обратной связи должен быть равен бесконечности; входной ток равен нулю; напряжение смещения и ток смещения нуля на входе равны нулю; входное сопротивление равно бесконечности; выходное сопротивление равно нулю. |
| 30. | Чему равен коэффициент усиления операционного усилителя? | Коэффициент усиления операционного усилителя определяется отношением изменения входного напряжения к вызвавшему его изменению напряжения между дифференциальными входами усилителя при разомкнутой цепи обратной связи. В современных операционных усилителях величина коэффициента усиления достигает десятков, а иногда и сотен тысяч |
| 31. | Какие микросхемы называются гибридными? | В гибридных микросхемах наряду с элементами, неразъемно связанными на поверхности или в объеме подложки, используются навесные микроминиатюрные |

| | | |
|-----|---|--|
| | | элементы (транзисторы, конденсаторы, резисторы, полупроводниковые диоды, катушки индуктивности и другие) |
| 32. | Из каких частей состоит неуправляемый выпрямитель? | Неуправляемый выпрямитель содержит следующие узлы: трансформатор, диодный мост, сглаживающий фильтр. Трансформатор предназначен для преобразования переменного напряжения в такое, которое соответствует нужным параметрам. Диодный мост отсекает отрицательные импульсы. Сглаживающий фильтр предназначен для сглаживания пульсаций выходного напряжения. |
| 33. | Что такое управляемый выпрямитель? | Управляемые выпрямители обеспечивают при параллельном включении работу на одну нагрузку. При этом каждый выпрямитель должен получать питание от индивидуального трансформатора или от двух вторичных обмоток одного трехобмоточного трансформатора. |
| 34. | Для чего предназначен инвертор напряжения, ведомый сетью? | Инвертор напряжения, ведомый сетью, передает энергию из сети постоянного тока в сеть переменного тока, напряжение и частота в которой заданы другими, более мощными источниками тока |
| 35. | Что такое положительная и отрицательная обратная связь? | Отрицательная обратная связь изменяет входной сигнал таким образом, чтобы противодействовать изменению выходного сигнала. Это делает систему более устойчивой к случайному изменению параметров. Положительная обратная связь, наоборот, усиливает изменение выходного сигнала. |
| 36. | Что называется параметрическим стабилизатором напряжения? | Параметрический стабилизатор |

| | | |
|-----|---|---|
| | | <p>напряжения – это устройство, в котором стабилизация выходного напряжения достигается за счет сильной нелинейности вольт-амперной характеристики электронных компонентов, использованных для построения стабилизатора. Параметрические стабилизаторы напряжения подразделяются на мостовые, однокаскадные и многокаскадные. Параметрические стабилизаторы напряжения распространены в компенсационных стабилизирующих устройствах в роли опорных источников напряжения.</p> |
| 37. | Из каких элементов состоит двухполупериодный выпрямитель? | <p>Двухполупериодный выпрямитель состоит из трансформатора с центральным отводом во вторичной обмотке, двух диодов и сопротивления нагрузки.</p> |
| 38. | В каком направлении диод пропускает ток? | <p>Диод пропускает ток от анода к катоду. Такое направление называется прямым. От катода к аноду, в обратном направлении, диод ток не пропускает.</p> |
| 39. | Что представляет собой тиристор? | <p>Тиристор – это полупроводниковый прибор с двумя устойчивыми состояниями, имеющий три или больше взаимодействующих выпрямляющих перехода. По функциональности их можно соотнести к электронным ключам. Основное применение тиристоров связано с управлением мощной нагрузкой с помощью слабых сигналов. Существуют различные виды тиристоров, которые подразделяются, главным образом, по</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| | | способу управления и по односторонней либо двухсторонней проводимости. |
| 40. | Как работает тиристорный регулятор мощности? | Устройство осуществляет плавную регулировку мощности с помощью группы из двух включенных встречно-параллельно тиристоров, за счет чего достигается регулировка в двух полупериодах колебаний напряжения питания. Регулировка выходной мощности осуществляется изменением фазового угла открытия тиристоров. |
| 41. | Какие бывают интегральные микросхемы? | Интегральные микросхемы бывают двух видов: аналоговые и цифровые. Аналоговые интегральные микросхемы предназначены для усиления и преобразования аналоговых сигналов. Цифровые микросхемы предназначены для обработки дискретных сигналов, которые могут принимать значения двух уровней: логического нуля и логической единицы. |
| 42. | Чем фотодиод отличается от полупроводникового диода? | Фотодиод работает подобно обыкновенному сигнальному диоду. Фотодиод является приемником оптического излучения. Отличие заключается в том, что фотодиод преобразует попавший на его фоточувствительную область свет в электрический заряд за счёт процессов в <i>p-n</i> -переходе. Поэтому фотодиод генерирует фототок, когда свет поглощается в области переходного слоя полупроводника. |
| 43. | В чем различие между светодиодом и фотодиодом? | Основное различие между светодиодом и фотодиодом связано с принципом их работы. Светодиод – это устройство, которое |

| | | |
|-----|--|--|
| | | <p>работает по принципу электролюминесценции, то есть люминесценции, возбуждаемой электрическим полем. Работа фотодиода связана с тем, что под воздействием света в области переходного слоя полупроводника возникает напряжение или электрический ток.</p> |
| 44. | Где можно применять фотодиоды? | <p>Фотодиоды могут использоваться для преобразования света в электрический сигнал, что позволяет применять их в качестве датчиков для измерения уровня освещенности или для создания фотоэлектрических систем, которые преобразуют солнечную энергию в электрическую.</p> |
| 45. | Чем отличается диод Шоттки от обычного полупроводникового диода? | <p>Диод Шоттки – полупроводниковый диод с малым падением напряжения при прямом включении. В то время, как обычные кремниевые диоды имеют прямое падение напряжения около 0,6-0,7 вольт, применение диодов Шоттки позволяет снизить это значение до 0,2 вольт.</p> |
| 46. | Для чего применяют диод Шоттки? | <p>Диод Шоттки может применяться для выпрямления тока большой мощности. Диоды Шоттки могут использоваться в мощных устройствах благодаря низкому падению напряжения при прямом включении.</p> |
| 47. | Для чего предназначены широтно-импульсные преобразователи? | <p>Широтно-импульсные преобразователи предназначены для регулирования величины выходного напряжения методом широтно-импульсной модуляции при сохранении на выходе того же рода тока, что и на входе. В зависимости от рода тока различают Широтно-импульсные преобразователи постоянного и</p> |

| | | |
|-----|--|--|
| | | переменного напряжений. В источниках вторичного электропитания применяются широтно-импульсные преобразователи постоянного напряжения. Они предназначены для стабилизации напряжения и ограничения токовых перегрузок. |
| 48. | Для каких целей используются эмиттерные повторители? | Эмиттерным повторителем называют усилитель, в котором транзистор включен по схеме с общим коллектором. В эмиттерном повторителе отсутствует усиление напряжения, но в то же время наблюдается значительное усиление тока. Эмиттерные повторители используют для согласования высокоомных источников усиливаемых сигналов с низкоомными нагрузками. |
| 49. | Что представляют собой составные транзисторы и для каких целей они используются? | Составной транзистор – это комбинация из двух транзисторов, соединенных между собой так, что их можно рассматривать как единое целое. Наибольшее распространение имеет пара Дарлингтона. Она обладает исключительно большой величиной коэффициента усиления базового тока. Составные транзисторы Дарлингтона используются в сильноточных схемах, выходных каскадах усилителей мощности и во входных каскадах усилителей, если необходимо обеспечить большой входной импеданс и малые входные токи. |
| 50. | Что представляет собой дифференциальный усилитель? | Дифференциальный усилитель – это симметричный усилитель с двумя входами и двумя выходами. Дифференциальный усилитель используется для усиления разности |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| | | напряжений двух входных сигналов. |
|--|--|-----------------------------------|

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в Карте компетенций на различных этапах их формирования (раздел 2 ФОС).

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена и защиты курсового проекта. Промежуточная аттестация проводится в конце семестра.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно

решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 11

Таблица 11

Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

| Оценка, уровень | Критерии |
|-------------------------------|--|
| «отлично», повышенный уровень | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций |

| | |
|---|---|
| «хорошо», пороговый уровень | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой |
| «неудовлетворительно», уровень не сформирован | При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |