

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая электротехника и электроника

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Анчугова А.Ф.

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

способы решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

Должен уметь:

решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

Должен владеть:

способами решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

Должен демонстрировать способность и готовность:

решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока.	5	2	4	4	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.	5	2	4	4	8
3.	Тема 3. Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.	5	2	4	4	8
4.	Тема 4. Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.	5	2	2	4	8
5.	Тема 5. Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.	5	2	0	4	8
6.	Тема 6. Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов.	5	2	4	8	8
7.	Тема 7. Тема 7. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители.	5	2	0	0	8
8.	Тема 8. Тема 8. Источники вторичного электропитания.	5	2	0	4	8
9.	Тема 9. Тема 9. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. Триггеры. Счетчики. Регистры.	5	2	0	4	8
	Итого		18	18	36	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока.

Основные понятия об электрических цепях. Элементы электрических цепей и их параметры. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях.

Тема 2. Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Закон Ома для цепи синусоидального тока и для участка электрической цепи. Векторные и топографические диаграммы. Активная мощность, реактивная мощность и полная мощность. угол сдвига фаз между током и напряжением. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением элементов.

Тема 3. Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения источника и приемника в трехфазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи. Нулевой провод. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Ток нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Измерение мощности в трехфазных цепях.

Тема 4. Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.

Основные сведения о трансформаторах. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Параметры трансформаторов. Коэффициент полезного действия трансформатора. Назначение, конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики машин постоянного и переменного токов.

Тема 5. Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полупроводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды.

Тема 6. Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов.

Принцип действия биполярного транзистора. Принцип действия полевого транзистора. Режимы работы биполярного и полевых транзисторов. Схемы включения биполярного и полевых транзисторов. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных и полевых транзисторов.

Тема 7. Тема 7. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители.

Стабилизаторы в цепи постоянного тока. Основные определения. Параметрические и компенсационные стабилизаторы. Параметры стабилизаторов. Параметрические стабилизаторы напряжения постоянного тока. Принципиальная схема компенсационного стабилизатора напряжения. Назначение усилителей постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. Состав операционных усилителей. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель.

Тема 8. Тема 8. Источники вторичного электропитания.

Основные понятия. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Характеристики неуправляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры (назначение, электрические схемы, принцип действия). Характеристики и принцип работы сглаживающих фильтров.

Тема 9. Тема 9. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. Триггеры. Счетчики. Регистры.

Булева алгебра. Логический элемент. Таблица истинности. Основные логические операции И, ИЛИ, НЕ. Элемент Шеффера, стрелка Пирса. Комбинационные логические схемы и последовательностные логические схемы. Порядок синтеза. Техническое задание. Карта Карно. Минимальная дизъюнктивная нормальная функция. Триггеры. Классификация триггеров по функциональному признаку: асинхронные и синхронные RS триггеры, D-триггеры, T- триггеры, JK- триггеры. Схемы и условные обозначения, временные диаграммы. Счетчики числа импульсов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ОПК-1	1. Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока. 2. Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления. 3. Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. 4. Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов. 5. Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды. 6. Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов. 7. Тема 7. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители. 8. Тема 8. Источники вторичного электропитания. 9. Тема 9. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. Триггеры. Счетчики. Регистры.
2	Лабораторные работы	ОПК-1	1. Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока. 2. Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления. 3. Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. 4. Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов. 5. Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды. 6. Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов.
3	Письменная работа	ОПК-1	1. Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока. 2. Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления. 3. Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.
	Экзамен	ОПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. Действующее значение синусоидального тока.
2. Начальная фаза.
3. Комплексное действующего значения тока.
4. Комплексный метод расчета.
5. Закон Ома для цепи синусоидального тока.
6. Векторные и топографические диаграммы.
7. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
8. Принцип действия биполярного и полевого транзисторов.
9. Режимы работы: активный, инверсный, насыщения, отсечки.
10. Схемы включения транзисторов.
11. Параметры схемы замещения транзистора.
12. Разновидности полевых транзисторов.
13. Принципы действия.
14. Характеристики биполярных транзисторов.
15. Характеристики полевых транзисторов.
16. Назначение выпрямителей.
17. Структурные схемы выпрямителей.
18. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых однофазных выпрямителей.
19. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых трехфазных выпрямителей
20. Характеристики выпрямителей.
21. Коэффициент пульсации.
22. Назначение сглаживающих фильтров.
23. Усилители постоянного тока.

24. Операционные усилители
25. Интегратор и дифференциатор на ОУ
26. Электронные схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ, НЕ.
27. Синтез комбинационных схем

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа ♦1

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОЖНОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Устный опрос:

1. Как формулируются законы Кирхгофа?
2. Что означают стрелки тока, напряжения, ЭДС?
3. Как формулируются правила знаков при составлении уравнений Кирхгофа?
4. Как с помощью вольтметра магнитоэлектрической системы определить величину и знак потенциала любой точки цепи по отношению к точке, потенциал которой принят за нулевой?
5. Как формулируется принцип наложения?
6. В чем состоит опытная проверка принципа наложения?
7. Можно ли определить мощность, выделяемую в сопротивлении, пользуясь принципом наложения?
8. Как экспериментально определить параметры схемы эквивалентного генератора?
9. Как формулируется теорема об активном двухполюснике?
10. В чем заключается метод контурных токов?

Лабораторная работа ♦2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО РЕЗОНАНСА В ЦЕПИ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ АКТИВНОГО, ИНДУКТИВНОГО И ЕМКОСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ

Устный опрос:

1. В какой цепи может возникнуть резонанс напряжений? Какое условие необходимо для этого?
2. Какими способами возможно получение в колебательном контуре резонанса напряжений?
3. Что такое добротность контура, как она определяется?
4. При каких условиях напряжения на реактивных элементах цепи могут превышать входное напряжение?
5. Чему равняется коэффициент мощности при резонансе?
6. Какой вид имеют резонансные кривые при изменении частоты?
7. Чему равнялось бы при резонансе полное сопротивление цепи, если бы активное сопротивление R было равно нулю?
8. Как изменится полное сопротивление цепи в момент резонанса напряжений при изменении частоты?
9. Как изменится полная мощность цепи при резонансе напряжений?
10. Как строятся треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей?

Лабораторная работа ♦3

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОЙ ЦЕПИ ПРИ СОЕДИНЕНИИ НАГРУЗКИ ЗВЕЗДОЙ.

Устный опрос:

1. Что понимают под порядком чередования фаз трехфазного источника питания?
2. Какие практические способы определения порядка чередования фаз источника питания Вы знаете?
3. В чем состоит отличие симметричной нагрузки от равномерной?
4. Каковы соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами для симметричной трехфазной нагрузки, соединенной звездой?
5. Напишите формулы для вычисления активной мощности симметричной нагрузки.
6. Как рассчитываются симметричные трехфазные цепи?
7. Почему при несимметричной нагрузке с нейтральным проводом, когда $Z_N=0$, система фазных напряжений нагрузки остается симметричной?
8. Является ли симметричной система фазных токов в случае несимметричной нагрузки с нейтральным проводом?
9. Как рассчитать и измерить напряжение смещения нейтрали?
10. Как зависит напряжение смещения нейтрали от сопротивления в цепи нейтрального провода?
11. Как отличаются напряжения смещения нейтрали в трехпроводной цепи при обрыве и коротком замыкании одной и той же фазы резистивной нагрузки?

Лабораторная работа ♦4

Испытание однофазного трансформатора

Устный опрос:

1. Назначение трансформаторов.

2. Классификация трансформаторов.
3. Принцип действия трансформатора.
4. Коэффициент трансформации.
5. Холостой ход трансформатора.
6. Короткое замыкание.
7. Потери мощности.
8. Схема замещения трансформатора.
9. Устройство трансформатора.
10. Что такое трансформатор?

Лабораторная работа ♦5

Устный опрос.

1. Полупроводник p- типа.
2. Полупроводник n- типа.
3. p-n -переход.
4. Прямое включение p-n перехода
5. Обратное включение p-n перехода.
6. Виды полупроводниковых приборов.
7. Варикап.
8. Стабилитрон.
9. Туннельный диод.
10. Статическое сопротивление диода.

Лабораторная работа ♦6.

Исследование биполярного транзистора

Устный опрос.

1. Что такое транзистор?
2. Чем отличаются транзисторы типа p-n-p от транзисторов типа n-p-n?
3. Какие схемы включения транзисторов используют и их особенности?
4. Каковы соотношения между токами коллектора, эмиттера и базы?
5. Что такое h - параметры транзистора?
6. Как определить по характеристикам коэффициент усиления транзистора по току h_{21} в схеме с общим эмиттером?
7. Назначение транзисторов.
8. Схема включения транзистора с ОЭ.
9. Схема включения транзистора с ОК.
10. Схема включения транзистора с ОБ

Лабораторная работа ♦7

Исследование полевых транзисторов

Устный опрос.

1. Классификация полевых транзисторов.
2. Устройство полевого транзистора с управляющим p-n переходом.
3. Обозначения полевых транзисторов.
4. Принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n переходом.
5. Принцип действия полевого транзистора МДП типа с индуцированным каналом.
6. Принцип действия полевого транзистора МДП типа со встроенным каналом
7. Стокозатворная характеристика.
8. Выходные характеристики полевых транзисторов.
9. Крутизна характеристики.
10. Коэффициент усиления транзистора.

Лабораторная работа ♦8

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУПРАВЛЯЕМОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Устный опрос.

1. В чем состоит основной принцип работы выпрямителя?
2. Когда используют однополупериодный выпрямитель?
3. Что такое коэффициент пульсаций?
4. Для чего используют фильтры в выпрямителях?
5. Что такое коэффициент сглаживания?
6. Почему емкость фильтра подключают параллельно нагрузке?

7. Почему индуктивность фильтра включают последовательно с нагрузкой?
8. Что такое внешняя характеристика выпрямителя?
9. Чем определяется наклон внешней характеристики?
10. С каким фильтром выпрямитель обладает наиболее мягкой внешней характеристикой?

Лабораторная работа ♦9

Логические элементы.

Контрольные вопросы.

1. Простейшие комбинированные логические элементы.
2. Что такое таблица истинности?
3. Что такое булево выражение?
4. Дайте определение аксиом булевой алгебры.
5. Составить из элементов И - НЕ логическую схему, работающую как элемент НЕ.
6. Постройте таблицу истинности для булевого выражения?
7. Составить из элементов И - НЕ логическую схему, работающую как элемент И.
8. Составить из элементов И - НЕ логическую схему, работающую как элемент ИЛИ?
9. Составить таблицу истинности для элемента 2И-2И-ИЛИ-НЕ.
10. Составить таблицу истинности для элемента 4И-НЕ.

3. Письменная работа

Темы 1, 2, 3

Исследование фазового резонанса в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Вопросы к письменной работе

1. Определение параметров цепи, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности.
2. Векторные диаграммы и резонансные кривые.
3. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
4. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
5. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
6. Последовательное соединением R,L элементов. Полное сопротивление цепи.
7. Последовательное соединением R, C элементов. Полное сопротивление цепи.
8. Последовательное соединением R,L, C элементов.
9. Способы измерения мощности в трехфазных электрических цепях.
10. Расчет активной, реактивной и полной мощностей
11. Условие наступления резонанса напряжений.
12. Резонанс напряжений.
13. Значение тока в момент резонанса напряжений.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов
4. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
5. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
6. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
7. Последовательное соединением R,L элементов. Полное сопротивление цепи.
8. Последовательное соединением R, C элементов. Полное сопротивление цепи.
9. Последовательное соединением R,L, C элементов.
10. Параллельное соединением R,L, C элементов.
11. Резонанс в цепи с параллельным соединением R,L, C элементов.
12. Резонанс в цепи с последовательным соединением R,L, C элементов.
13. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи. Коэффициент мощности.
14. Компенсация сдвига фаз.
15. Трехфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
16. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
17. Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
18. Несимметричный режим работы. Соединение ?звезда-звезда?.
19. Несимметричный режим работы. Соединение ?треугольник-треугольник?.
20. Измерение мощности в трехфазных цепях.
21. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.

22. Холостой ход трансформатора.
23. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
24. КПД трансформатора.
25. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
26. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
27. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
28. Классический метод расчета ПП.
29. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
30. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.
31. Методы расчета нелинейных цепей.
32. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях р-п-перехода).
33. Классификация и ВАХ диодов.
34. Виды пробоев р-п перехода.
35. Принцип действия биполярного транзистора.
36. Схемы включения биполярных транзисторов.
37. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора и h-параметры.
38. Принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
38. Принцип действия полевого транзистора с индуцированным каналом.
40. Принцип действия полевого транзистора со встроенным каналом.
41. Усилители. Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, ОЭ, ОК.
41. Неуправляемые выпрямители. (назначение, основные особенности).
44. Принцип действия однополупериодного выпрямителя.
44. Принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
45. Сглаживающие фильтры.
46. Режимы работы усилительного каскада.
47. Операционные усилители.
48. Логические функции способы их записи. Основы алгебры логики.
49. Триггеры. JK, T, D, MS триггеры. Таблица истинности
50. Синхронный RS триггер.
51. Асинхронный RS триггер.
52. Цифровые счетчики импульсов
32. Регистры.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Лекции по электротехнике - <https://dprm.ru/elektrotehnika/metod-dvuh-uzlov>

Решение задач по электротехнике - <https://9219603113.com/reshenie-zadach-po-ehlektrotekhnikе-toe/>

Электроника курс лекций - <https://siblec.ru/radiotekhnika-i-elektronika/elektronika>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо: - перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы; - на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции; - перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала.
практические занятия	<p>Практические занятия - один из видов практического обучения, имеющий целью закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.</p> <p>Практическая работа заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение основ учебной дисциплины, приобретение практических навыков решения примеров и задач. Выполнение практической работы студенты производят в письменном виде.</p> <p>Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов, пониманию межпредметных связей. Основной практикующим выступают типовые задачи, которые должен уметь решать студент, изучающий дисциплину.</p> <p>Для лучшего усвоения студентами изучаемого материала и получения уверенных навыков решения примеров и задач при проведении практических занятий целесообразно использовать различные методы и приемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассмотрение решения типовых примеров в форме видеолекции; - исследовательская работа при решении примеров и практических задач; - работа в группах; - применение компьютерных программ для решения математических задач.
лабораторные работы	Студентам следует: - приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; - до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; - при подготовке к лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты; - в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании; - в ходе защиты лабораторной работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; - на занятии доводить каждую работу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.
самостоятельная работа	Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Основными формами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: - формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); - написание рефератов, эссе; - подготовка к лабораторным занятиям (изучение методических указаний к лабораторным работам, подготовка отчета, поиск ответов на контрольные вопросы); - составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; - углубленный анализ научно-методической литературы (подготовка рецензий, аннотаций на статью, пособие и др.); - овладение студентами конкретных учебных модулей, вынесенных на самостоятельное изучение; - подбор материала, который может быть использован для написания рефератов; - подготовка презентаций; - подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, диспуты, деловые игры). Границы между этими видами работ относительно, а сами виды самостоятельной работы пересекаются.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении балла преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.
письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Письменная работа выполняется в разрезе самостоятельных часов.
экзамен	Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" и специализации "Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.10 Общая электротехника и электроника

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов / В. И. Мишкович [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 784 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 764-766. - В пер. - ISBN 978-5-222-17568-2. - Текст: непосредственный (76 экз).
2. Лачин В. И. Электроника: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 'Автоматизация и управление' / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. - 8-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 704 с : ил. - (Высшее образование). - Рек. УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 697. - ISBN 978-5-222-17655-9. - Текст: непосредственный (110 экз.).
3. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-2406-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168992> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Касаткин А. С. Электротехника : учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов . - 12-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 544 с. - (Высшее профессиональное образование). - Рек. МО. - В пер. - Библиогр.: с. 525. - Предм. указ.: с. 526-532. - ISBN 978-5-7695-5772-9. - Текст: непосредственный (111 экз.).
2. Иванов И. И. Электротехника : учебное пособие для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 496 с : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Рек. УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 492. - ISBN 978-5-8114-0523-7. - Текст: непосредственный. (19 экз.)
3. Справочник по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю.А. Бычкова [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1227-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168387> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.10 Общая электротехника и электроника

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.