

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 03.02.2025 16:22:26

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098c6079d1a66944cf155d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета

ПРИНЯТО

На заседании ученого совета

Рязанского института (филиала)

Московского политехнического

университета

Протокол № 11

от 22 » 06 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института

(филиала) Московского

политехнического

университета

В.С. Емец

« — » 20 — г.



**Рабочая программа дисциплины**

**«Электрические машины»**

Направление подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность образовательной программы

**«Электроснабжение»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Заочная**

**Год набора - 2024**

**Рязань 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года, (ред. от 27.02.2023), зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 г., рег. номер 50467;

- учебным планом (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Н. Патрин, к.т.н., профессор кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 19 от 26.06.2024).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональной компетенции в области применения фундаментальных знаний.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК-1, ПК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приёма и распределения электроэнергии	ПК-1.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропитания объектов капитального строительства	<b>Знать:</b> – основные положения высшей математики, физики, химии, используемые в профессиональной деятельности для решения профессиональных задач; <b>Уметь:</b> – использовать физико-математический аппарат фундаментальных теорий, решать профессиональные задачи; <b>Владеть:</b> - приёмами и способами преобразований математических зависимостей при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании для решения профессиональных задач.
	ПК-1.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства	<b>Знать:</b> – основные понятия и законы теории электрических цепей, электродинамики и электромагнетизма; <b>Уметь:</b> – анализировать и моделировать работу электрических цепей и электрических машин; <b>Владеть:</b> – методами анализа параметров электрических цепей и электрических машин, а также моделирования, протекающих в них установившихся и переходных процессов.

ПК-2 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта	<p><b>Знать:</b></p> <p>– области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– применять свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов для решения теоретических и практических задач;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами сбора и обработки экспериментальной информации.</p>
	ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения	<p><b>Знать:</b></p> <p>- Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) .</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для освоения дисциплины «Электрические машины» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- теоретические основы электротехники.

**Студент должен:**

**Знать:**

– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики;

**Уметь:**

- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным;

- рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.

**Владеть:**

- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем,

- системы электроснабжения.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часа, их распределение по видам работ представлено в таблице 2 для очной формы обучения, в таблице 3 для заочной формы обучения.

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)		традиционный с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>30</b>
занятия лекционного типа	28	18	10
занятия практического типа	28	18	10
лабораторные работы	20	10	10
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>140</b>	<b>62</b>	<b>78</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	140	62	78
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>3</b>	<b>Э</b>

Таблица 6 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		9	10
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)		традиционный с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	12	6	6
занятия практического типа	12	6	6
лабораторные работы	8	4	4
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>184</b>	<b>62</b>	<b>78</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	140	62	78
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>3</b>	<b>Э</b>

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 7 – для очной формы обучения и в таблице – 8 для заочной.

Таблица 7 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

	О	Б	Виды учебных занятий, включая	В	ид
--	---	---	-------------------------------	---	----

№ п/п	Раздел дисциплины		самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)						
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Трансформаторы	54	6	6	4	38	устный опрос, итоговый тест		
2	Электрические машины постоянного тока	54	8	8	6	32	устный опрос, итоговый тест		
3	Асинхронные машины	54	6	6	4	38	устный опрос, итоговый тест		
4	Синхронные машины	54	8	8	6	32	устный опрос, итоговый тест		
	<b>Курсовая работа</b>								
	<b>Групповая консультация</b>								
	<b>Форма аттестации</b>							3, Э	
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>140</b>			

Таблица 8 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Трансформаторы	54	2	4	2	46	устный опрос, итоговый тест	
2	Электрические машины постоянного тока	54	2	2	2	48	устный опрос, итоговый тест	
3	Асинхронные машины	54	4	4	2	44	устный опрос, итоговый тест	
4	Синхронные машины	54	4	2	2	46	устный опрос, итоговый тест	
	<b>Курсовая работа</b>							
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>184</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 9, содержание практических занятий – в таблице 10, лабораторных работ – в таблице 11.

Таблица 9 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Трансформаторы	<p>Назначение трансформаторов. Типы трансформаторов. Конструкция. Магнитные системы и магнитопроводы. Типы обмоток. Основные изоляционные узлы и детали. Классификация изоляции. Холостой ход однофазного трансформатора. ЭДС и коэффициент трансформации.</p> <p>Физические условия работы трансформатора при нагрузке. Основные уравнения. Приведение обмоток. Параметры схемы замещения трансформаторов и их использование в расчётах электрических сетей и систем. Векторные диаграммы. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Расчёт параметров трансформаторов. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики. Регулирование напряжения под нагрузкой. Энергетическая диаграмма и КПД трансформаторов.</p> <p>Трёхфазные трансформаторы. Конструкция, схемы и группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Современные схемы подстанций без использования параллельного включения трансформаторов. Несимметричная нагрузка трансформаторов. Особенности эксплуатации трансформаторов при различных видах несимметричной нагрузки.</p> <p>Автотрансформаторы. Вопросы безопасности при работе с автотрансформаторами. Трёхобмоточные трансформаторы.</p>
2	Электрические машины постоянного тока	<p>Конструкции машин постоянного тока. Принцип работы в генераторном и двигательном режимах. Основные уравнения напряжений, токов и моментов. Реакция якоря. Коммутация и способы её улучшения. Генераторы постоянного тока, схемы и характеристики. Сварочные генераторы.</p> <p>Двигатели постоянного тока. Схемы. Характеристики. Пуск. Регулирование частоты вращения. Специальные машины постоянного тока. Вентильные двигатели. Коллекторные двигатели переменного тока.</p>
3	Асинхронные машины	<p>Назначение и применение асинхронных машин. Принцип работы и конструкция асинхронных двигателей. Механические и энергетические данные асинхронных машин. Основные серии асинхронных двигателей.</p> <p>Режимы работы асинхронных машин. Асинхронный генератор. Электромагнитный тормоз. Преобразователь частоты. Индукционный регулятор. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины. Энергетическая диаграмма.</p>

		<p>Электромагнитный момент асинхронного двигателя. Пусковой момент и способы его увеличения. Формула Клосса. Схемы пуска двигателей большой мощности. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Неноминальные режимы работы.</p>
4	Синхронные машины	<p>Конструкция и принцип работы турбо- и гидрогенераторов. Наведение ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. МДС обмотки и её гармонические составляющие. ЭДС катушечной группы и фазы. Способы улучшения формы ЭДС.</p> <p>Основные типы обмоток машин переменного тока. Обмотки статоров турбо- и гидрогенераторов.</p> <p>Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Математическое описание вращающихся МДС. Индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока.</p> <p>Холостой ход и реакция якоря синхронного генератора. Уравнения напряжений, токов и МДС синхронных турбо- и гидрогенераторов. Векторные диаграммы с учётом и без учёта насыщения магнитопровода.</p>

Таблица 10 – Содержание практических занятий.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Определение основных параметров асинхронных машин по их номинальным данным	Определение основных параметров асинхронных машин по их номинальным данным
2	Выбор асинхронного двигателя в качестве привода типовых устройств	Выбор асинхронного двигателя в качестве привода типовых устройств
3	Определение основных параметров трансформаторов по их номинальным и конструктивным данным	Определение основных параметров трансформаторов по их номинальным и конструктивным данным
4	Построение рабочих характеристик электрических машин	Построение рабочих характеристик электрических машин

Таблица 11 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	Трансформаторы	Расчёт на ПЭВМ характеристик силового трансформатора
1	Электрические машины постоянного тока	Расчёт на ПЭВМ характеристик двигателя постоянного тока
1	Асинхронные двигатели	Расчёт на ПЭВМ характеристик асинхронного электродвигателя
1	Синхронные двигатели	Расчёт на ПЭВМ характеристик синхронного электродвигателя

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа



Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

#### **Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий.**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### **4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические матери-

алы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям.**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

##### **а) Основная литература:**

1. Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 669 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18684-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/545357>
2. Основы электромеханики : учебное пособие / В. П. Кочетков, В. Я. Беспалов, Е. Я. Глушкин [и др.] ; под редакцией В. П. Кочетков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 639 с. — ISBN 978-5-4486-0259-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73337.html>
3. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока : учебное пособие для вузов / А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06846-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/539535>
4. Шичков, Л. П. Основы электрического привода : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17322-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/545014>
5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340>

##### **б) Дополнительная литература:**

1. Хазиева, Р. Т. Системы управления регулируемым электроприводом : учебное пособие / Р. Т. Хазиева, Р. Р. Афлятунов, П. И. Васильев. — Уфа : УГНТУ, 2021. — 68 с. — ISBN

978-5-7831-2231-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355043>

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/537107>

3. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18604-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/544569>

4. Электрический привод : учебное пособие / М. Б. Фомин, В. Г. Петько, И. А. Рахимжанова [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-600-02859-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172656>

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Трансформаторы	Основная: 1, 2 Дополнительная 1,2, 3
2	Электрические машины постоянного тока	Основная 1, 2 Дополнительная: 1, 2
3	Асинхронные машины	Основная: 1, 3 Дополнительная: 2, 3
4	Синхронные машины	Основная 1, 2 Дополнительная: 1, 3

### **5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. «Юрайт» — образовательная платформа. - Режим доступа: <https://www.urait.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Лань. - Режим доступа: ЭБС Лань (lanbook.com). – Загл. с экрана.

### **5.3 Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 13).

Таблица 13– Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
-------	--------------	-----------------

1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» используются следующие информационные технологии:

- 1 Чтение лекций с использованием презентаций.
  - 2 Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием информационных технологий.
  - 3 Осуществление текущего контроля знаний обучающегося на базе компьютерных классов с применением информационных технологий.
  - 4 Использование дистанционных технологий «Modll» в образовательном процессе.
- Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:
1. Программное приложение *MathCAD* для расчётных заданий.
  2. Технология дистанционной поддержки учебного процесса.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень аудиторий и оборудования.

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 13, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория, аудитория для лекционных и семинарских занятий	Для лекционных	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор
Аудитория № 210, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 лабора-	Для лабораторных занятий	- столы, стулья, стенды, оборудование

тория техники высоких напряжений для лабораторных и практических		
Аудитория № 16,109, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лаборатории информационных технологий ;	Для практических занятий и самостоятельной работы	- 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 15 – Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Трансформаторы.	ПК-1; ПК-2	Темы для устного опроса. Тестовые вопросы. Вопросы к экзамену.
2	Электрические машины постоянного тока.	ПК-1; ПК-2	
3	Асинхронные машины.	ПК-1; ПК-2	
4	Синхронные машины.	ПК-1; ПК-2	

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенций.

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля		
		УО	Т	Э
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики;	+	+	+
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным;	+	+	+
	- рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.	+	+	+
Владеет	- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.	+	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний.

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Де-скрип-тор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики.	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным; - рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.		
Владеет	- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.		
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики.	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным; - рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.		
Владеет	- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.		
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики.	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным; - рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.		
Владеет	- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.		
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики.	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным; - рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.		
Владеет	- методами экспериментального определения основных		

	параметров и характеристик электрических машин.		
Знает	– принцип действия современных типов электрических машин и аппаратов, их основные параметры и характеристики.	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.
Умеет	- определять параметры и характеристики электрических машин по экспериментальным данным; - рассчитывать параметры и режимы работы электрических машин и аппаратов.		
Владеет	- методами экспериментального определения основных параметров и характеристик электрических машин.		

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 12 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная обработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная обработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

## **знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и семинарских занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

*Промежуточный контроль* осуществляется на зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

### **7.3.1 Темы для устного опроса в ходе текущего контроля успеваемости.**

#### **1. Основные типы электрических машин**

Значение электрических машин в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности. Состояние и перспективы развития электромеханики на современном этапе.

Электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях. Практическая реализация принципа электромеханического преобразования энергии в электрических машинах. Основные типы электрических машин и других электромеханических преобразователей, применяющихся в электроэнергетике.

#### **2. Назначение трансформаторов. Типы трансформаторов. Конструкция. Магнитные системы и магнитопроводы. Типы обмоток. Основные изоляционные узлы и детали. Классификация изоляции. Холостой ход однофазного трансформатора. ЭДС и коэффициент трансформации.**

Физические условия работы трансформатора при нагрузке. Основные уравнения. Приведение обмоток. Параметры схемы замещения трансформаторов и их использование в расчётах электрических сетей и систем.

Векторные диаграммы. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Расчёт параметров трансформаторов. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики. Регулирование напряжения под нагрузкой. Энергетическая диаграмма и КПД трансформаторов.

#### **3. Трёхфазные трансформаторы**

Конструкция, схемы и группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Современные схемы подстанций без использования параллельного включения трансформаторов.

Несимметричная нагрузка трансформаторов. Особенности эксплуатации трансформаторов при различных видах несимметричной нагрузки.

Автотрансформаторы. Вопросы безопасности при работе с автотрансформаторами. Трёхобмоточные трансформаторы.

Специальные трансформаторы автоматики. Сварочные трансформаторы. Преобразователи частоты.

Внезапное короткое замыкание трансформаторов. Электродинамические силы в обмотках при коротких замыканиях. Волновые процессы в трансформаторах. Грозоупорные трансформаторы. Испытания силовых трансформаторов.

#### **4. Машины постоянного и переменного тока**

Конструкции машин постоянного тока. Принцип работы в генераторном и двигательном режимах. Основные уравнения напряжений, токов и моментов.

Реакция якоря. Коммутация и способы её улучшения. Генераторы постоянного тока, схемы и характеристики. Сварочные генераторы.

Двигатели постоянного тока. Схемы. Характеристики. Пуск. Регулирование частоты вращения. Специальные машины постоянного тока. Вентильные двигатели. Коллекторные двигатели переменного тока.



Назначение и применение асинхронных машин. Принцип работы и конструкция асинхронных двигателей. Механические и энергетические данные асинхронных машин. Основные серии асинхронных двигателей.

Режимы работы асинхронных машин. Асинхронный генератор. Электромагнитный тормоз. Преобразователь частоты. Индукционный регулятор. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины. Энергетическая диаграмма.

Электромагнитный момент асинхронного двигателя. Пусковой момент и способы его увеличения. Формула Клосса. Схемы пуска двигателей большой мощности. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Неноминальные режимы работы. Однофазный режим работы асинхронных машин. Специальные асинхронные машины.

#### 5. Синхронные машины

Конструкция и принцип работы турбо- и гидрогенераторов. Наведение ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. МДС обмотки и её гармонические составляющие. ЭДС катушечной группы и фазы. Способы улучшения формы ЭДС. Основные типы обмоток машин переменного тока. Обмотки статоров турбо- и гидрогенераторов.

Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Математическое описание вращающихся МДС. Индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока.

Холостой ход и реакция якоря синхронного генератора. Уравнения напряжений, токов и МДС синхронных турбо- и гидрогенераторов. Векторные диаграммы с учётом и без учёта насыщения магнитопровода.

#### 6. Работа синхронных генераторов

Работа синхронных генераторов на автономную нагрузку. Регулировочные и эксплуатационные характеристики.

Работа синхронных генераторов в энергосистеме параллельно с сетью. Способы включения на параллельную работу.

Регулирование выработки активной мощности турбо- и гидрогенераторами. Угловые характеристики регулирования. Синхронизирующая мощность. Статическая устойчивость. Перегрузочная способность. Регулирование выработки реактивной мощности синхронными генераторами в системе.

Динамическая устойчивость и колебания ротора синхронной машины. Работа синхронной машины в двигательном режиме. Синхронный компенсатор. Несимметричные режимы. Внезапное короткое замыкание

### **7.3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Принцип действия электрических машин. Обратимость машин. Понятия: якорь, возбудитель.
2. Способы создания магнитного поля возбудителя.
3. Обоснование конструкции ротора и статора. Взаимосвязь электрических и геометрических углов.
4. Коэффициент полезного действия и потери в электрических машинах, понятие о номинальных данных электрических машин.
5. Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Классификация их по возбуждению.
6. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Основные характеристики.
7. Генератор постоянного тока с самовозбуждением. Условия возбуждения и основные характеристики.

8. Математическая модель машин постоянного тока.
9. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока.
10. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым или с параллельным возбуждением.
11. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым или с параллельным возбуждением.
12. Электрическое торможение двигателей постоянного тока с независимым или с параллельным возбуждением.
13. Двигатели постоянного тока с последовательным и со смешанным возбуждением.
14. Система генератор-двигатель. Принцип действия электромашинного усилителя с поперечным полем.
15. Устройство якоря машины постоянного тока. Реакция якоря, ее влияние на работу машины.
16. Перспективные пути проектирования машин постоянного тока. Вентильные двигатели.
17. Коллекторные двигатели переменного тока.
18. Принцип действия и устройство асинхронных машин.
19. Асинхронные машины с заторможенным ротором: фазорегуляторы, индукционные регуляторы.
20. Схема замещения асинхронной машины с заторможенным ротором.
21. Рабочий процесс в асинхронных машинах с вращающимся ротором. Схема замещения машины с вращающимся ротором.
22. Момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула Клосса.
23. Пуск в ход асинхронных двигателей. Роторы с улучшенными пусковыми свойствами.
24. Регулирование скорости трёхфазных асинхронных двигателей.
25. Электрическое торможение асинхронных двигателей.
26. Асинхронный двигатель с массивным ротором. Тормоз Панасенкова.
27. Математическая модель асинхронной машины.
28. Создание вращающегося магнитного поля в однофазной и двухфазной системах обмоток переменного тока.
29. Однофазный асинхронный двигатель.
30. Двухфазный асинхронный двигатель. Способы управления.
31. Принцип действия тахогенераторов различных типов.
32. Устройство и принцип действия синхронных машин.
33. Схема замещения и векторная диаграмма идеализированного синхронного двигателя. Момент и угловая характеристика синхронного двигателя.
34. Регулирование активной мощности и реактивной мощности синхронного двигателя. Синхронный компенсатор.
35. Подключение к сети синхронного генератора. Пуск в ход синхронного двигателя.
36. Синхронный двигатель с постоянными магнитами, гистерезисный синхронный двигатель, реактивный синхронный двигатель.
37. Принцип действия двигателей: редукторного, \*(с катящимся ротором, волнового.)
38. Принцип действия и устройство шаговых двигателей основных типов. Скорость вращения шагового двигателя и виды управления.
39. Понятие об основных величинах, характеризующих работу шагового двигателя.
40. Понятие о характере движения ротора шагового двигателя и о режимах его работы.
41. Математическая модель шагового двигателя (общий случай).
42. Математическая модель двухфазного шагового двигателя с активным ротором.
43. Понятие об информационных электрических машинах: вращающиеся трансформаторы, сельсины (рассмотреть трансформаторный режим работы сельсинов).
44. Индикаторный режим работы сельсинов. Сельсин-дифференциал.

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

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

##### *Входной контроль знаний студента*

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Электрические машины» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

##### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

#### **Методические рекомендации по проведению экзамена**

##### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения приме-

нять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

## **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

## **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

## **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

## **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму

проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его

законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.