

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции СОП

канд. техн. наук Е.М. Лыткина

«17» марта 2020 г.

Протокол № 8

Б1.В.14 Тяговые электрические машины

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – «Эксплуатация железных дорог»

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 144

экзамен 5, курсовая работа 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 5 | Итого |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Число недель в семестре | 18 | |
| Вид занятий | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 54 | 54 |
| – лекции | 18 | 18 |
| – практические | 18 | 18 |
| – лабораторные | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 |
| Экзамен | 36 | 36 |
| Итого | 144 | 144 |

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Программу составил:

канд. техн. наук, доцент



Е.М. Лыткина

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «17» марта 2020г. № 8

Срок действия программы: 2020/2021 – 2023/2024 уч.г

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент



Е.М. Лыткина

Согласовано

Заведующий библиотекой



Е.А. Евдокимова

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--|---|
| 1.1 Цели освоения дисциплины | |
| 1 | изучение теории работы, особенностей конструкции и эксплуатации, рабочих характеристик, методов испытания и расчета основных типов тяговых электрических машин (ТЭМ) электроподвижного состава (ЭПС) |
| 2 | получение необходимых знаний и навыков самостоятельного анализа условий и показателей работы ТЭМ различного назначения, в том числе тяговых электродвигателей (ТД) и электродвигателей вспомогательных машин (ВМ) |
| 3 | обобщение опыта передовых локомотивных депо электрифицированных железных дорог и локомотивостроительных предприятий по дальнейшему совершенствованию конструкции, режимов эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ на базе использования последних достижений науки и техники, в том числе компьютерных технологий |
| 1.2 Задачи освоения дисциплины | |
| 1 | ознакомление студентов с основными положениями теории работы современных и перспективных видов ТЭМ постоянного, пульсирующего и переменного тока; ознакомление с конструкцией, конструкционными и электротехническими (проводниковыми, изоляционными, магнитными) материалами, основами технологии изготовления ТЭМ |
| 2 | овладение общими принципами проектирования ТЭМ и их узлов при максимальном использовании мощности и допустимом нагревании, расчета их основных параметров и характеристик, методами их испытаний и технической диагностики; организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| 3 | освоение методик теоретического анализа особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям эксплуатации и регулирования режимов их работы, разработки мероприятий по устранению этих причин |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|--|--|
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося | |
| 1 | Б1.Б.09 Математика |
| 2 | Б1.Б.11 Физика |
| 3 | Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования |
| 4 | Б1.В.07 Электрические машины и электропривод |
| 5 | Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее | |
| 1 | Б1.В.10 Эксплуатация электроподвижного состава |
| 2 | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТТМО |
| 3 | Б2.В.04(Пд) Производственная – преддипломная практика |
| 4 | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| ПК-14: способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | теорию работы, особенности конструкции и эксплуатации, рабочие характеристики, методы использований и технической диагностики ТЭМ |

| | |
|---|--|
| Уметь | выполнять проектирование расчеты и конструирование разработки элементов ТЭМ, расчет их характеристик |
| Владеть | навыками проектирование, испытаний и технической диагностики тяговых электрических машин ЭПС, определения эксплуатационных показателей работы |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | общие принципы проектирования, расчет основных параметров и характеристик ТЭМ |
| Уметь | организовывать рациональную эксплуатацию, обслуживание, ремонт и испытания ТЭМ с использованием современных технологий |
| Владеть | приемами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТЭМ |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | принципы организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ ЭПС с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| Уметь | давать обоснованные заключения об уровне работоспособности и выявлять причины отказов ТЭМ |
| Владеть | методами анализа особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работы ЭПС |

| | |
|---|--|
| ПК-16: способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | общие принципы проектирования, расчет основных параметров и характеристик ТЭМ |
| Уметь | давать обоснованное назначение всех узлов и деталей ТЭМ, давать оценку технического состояния и предложения по совершенствованию конструкции ТЭМ |
| Владеть | приемами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТЭМ |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | принципы организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ ЭПС с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| Уметь | выполнять проектирование расчеты и конструирование разработки элементов ТЭМ, расчет их характеристик |
| Владеть | навыками проектирование тяговых электрических машин ЭПС, определения эксплуатационных показателей работы |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | теорию работы, особенности конструкции и эксплуатации, рабочие характеристики, методы использований и технической диагностики ТЭМ |
| Уметь | организовывать рациональную эксплуатацию, обслуживание, ремонт и испытания ТЭМ с использованием современных технологий |
| Владеть | методами анализа особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работы ЭПС |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|--------------|--|
| Знать | |
| 1 | теорию работы, особенности конструкции и эксплуатации, рабочие характеристики, методы испытаний и технической диагностики ТЭМ |
| 2 | общие принципы проектирования, расчет основных параметров и характеристик ТЭМ |
| 3 | принципы организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта тяговых электрических машин электроподвижного состава с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| Уметь | |
| 1 | выполнять проекторочные расчеты и конструкторские разработки элементов ТЭМ, расчет их характеристик |

| | |
|----------------|---|
| 2 | организовывать рациональную эксплуатацию, обслуживание, ремонт и испытания ТЭМ с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта |
| 3 | давать обоснованные заключения об уровне работоспособности и выявлять причины отказов ТЭМ |
| Владеть | |
| 1 | навыками проектирования, испытаний и технической диагностики тяговых электрических машин ЭПС, определения эксплуатационных показателей работы |
| 2 | приемами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТЭМ |
| 3 | методами анализа особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работы ЭПС |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | |
|--|---|---------|------|---------------------|---|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
| | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах. | | | | |
| 1.1 | Общие сведения по тяговым электрическим машинам. Условия работы ТЭМ. Технические требования по ГОСТ 25822013. Номинальные и предельные параметры ТЭМ. Области применения ТД. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 1.2 | Исследование конструкций современных тяговых электрических машин. /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 1.3 | Виды и программы испытаний тяговых машин /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 1.4 | Расчет основных параметров ТЭД и тяговой передачи (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 1.5 | Проработка лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| | Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока | | | | |
| 2.1 | Свойства и характеристики ТЭМ постоянного тока. Способы регулирования скорости. Потери и КПД тяговых двигателей. Степень насыщения магнитной системы ТЭМ. Регулировочные свойства ТЭМ /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.2 | Особенности работы ТЭМ в эксплуатационных условиях. Переходные процессы. Особенности коммутации ТЭМ постоянного тока. Коммутация при переходных процессах. Потенциальные условия на коллекторе ТЭМ, их зависимость от режима работы. Пути улучшения потенциальных условий. Компенсационная обмотка. Круговой огонь на коллекторе ТЭМ. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.3 | Тяговые двигатели пульсирующего тока. Особенности работы ТЭМ при питании от выпрямителя. Особенности коммутации ТЭМ пульсирующего тока. Потери и КПД ТЭМ. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.4 | Конструкция якоря ТД и его обмотки. Понятие о механическом расчете деталей ТД. Конструкция коллектора и щеточного | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |

| | | | | | |
|------|---|---|-----|---------------------|---|
| | аппарата, главных и добавочных полюсов, компенсационной обмотки, подшипников и подшипниковых щитов ТД. /Пр/ | | | | |
| 2.5 | Нагревание и охлаждение ТД. Классы изоляции по нагревостойкости. Тепловые схемы для расчета нагревания ТД. Вентиляция ТД, понятие о расчете вентиляции. Аэродинамические характеристики ТД /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.6 | Системы нагружения испытуемых машин. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.7 | Исследование коммутации двигателя методом безыскровых зон. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.8 | Опытное определение потерь и коэффициента полезного действия двигателя. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.9 | Испытания двигателя на нагревание. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.10 | Расчет активного слоя якоря (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.11 | Расчет магнитной цепи двигателя (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.12 | Расчет компенсационной обмотки тягового двигателя. /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.13 | Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения главного полюса. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.14 | Расчет коммутации и добавочного полюса (курсовая работа). /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.15 | Проработка лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 4 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.16 | Исследование тяговых электрических машин электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ15. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.17 | Исследование тяговых электрических машин электровозов ВЛ60, ВЛ80, ВЛ85, 2ЭС5К, ЭП1. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.18 | Исследование тяговых электрических машин электровозов 2ЭС4К, 2ЭС6, ЭП2К. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 2.19 | Исследование тяговых электрических машин электровозов ЧС2, ЧС6, ЧС7, ЧС200. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| | Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы | | | | |
| 3.1 | Бесколлекторные ТД. Асинхронные, синхронные (вентильные ВД), линейные ТД. Принципы регулирования режимов работы АД, ВД. Особенности работы частотнорегулируемого АД. Вспомогательные машины ЭПС постоянного и переменного тока. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |

| | | | | | |
|--|---|---|-----|---------------------|---|
| 3.2 | Тяговые трансформаторы, условия их работы, особенности конструкции, расчета и технологии изготовления /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.3 | Снятие характеристики намагничивания при холостом ходе и нагрузочных характеристик двигателя. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.4 | Электромеханические характеристики двигателя. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.5 | Исследование вентиляции ТЭМ. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.6 | Расчет и построение электромеханических характеристик тягового двигателя (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.7 | Расчет потерь и КПД двигателя (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.8 | Проработка лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/ | 4 | 4 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.9 | Исследование тяговых электрических машин электровозов 2ЭС10, 2ЭС5. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.10 | Исследование тяговых электрических машин электровозов ЭП10, ЭП20, ЭП200. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.11 | Исследование тяговых электрических машин электровозов ЧС4, ЧС8. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 3.12 | Исследование тяговых электрических машин электропоездов ЭР2, ЭР22, ЭР200, ЭТ2, ЭД4. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | | | | | |
| 4.1 | Организация эксплуатации ТЭМ. Современные технологии изготовления и ремонта тяговых электрических машин с использованием передового опыта. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.2 | Анализ особенностей введения и причин отказов ТЭМ локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работоспособности. Мероприятия по повышению надежности ТЭМ. /Лек/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.3 | Контроль состояния изоляции ТЭМ. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.4 | Определение технико-экономических показателей ТЭД. Тепловой расчет одной из обмоток двигателя. Механический расчет детали двигателя (курсовая работа). /Пр/ | 4 | 2 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.5 | Проработка лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/ | 4 | 4 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.6 | Исследование тяговых электрических машин электропоездов ЭР9, ЭД9. /Ср/ | 4 | 3,5 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |
| 4.7 | Подготовка к экзамену и защите курсовой работы. /Ср/ | 4 | 36 | ПК – 14, ПК – 16 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 – 6.2.8 |

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|---------|---------------------------------|---|------------------------------|---|
| 6.1.1.1 | В. Г. Щербаков, А. Д. Петрушин. | Тяговые электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп. - https://umcزدt.ru/books/37/2482/ | Москва : УМЦ ЖДТ, 2016 | 100% онлайн |

6.1.2 Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|---------|---|--|------------------------------|---|
| 6.1.2.1 | А. В. Грищенко, Е. В. Козаченко | Новые электрические машины локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.- https://umcزدt.ru/read/223422/ | Москва : УМЦ ЖДТ, 2008 | 100 % online |
| 6.1.2.2 | Ш. К. Исмаилов, Е. И. Селиванов, В. В. Бублик | Конструкторско-техническая и технологическая документация. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж.-д. трансп.- | Москва : УМЦ ЖДТ, 2016 | 51 |
| 6.1.2.3 | А. С. Курбасов | Физические основы электрической тяги поездов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.- http://umcزدt.ru/books/37/18714/ | Москва : УМЦ ЖДТ, 2018 | 100 % online |
| 6.1.2.4 | Е. Ю. Логинова | Электрическое оборудование локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп.- http://umcزدt.ru/books/37/2473/ | Москва : УМЦ ЖДТ, 2014 | 100 % online |

6.1.3 Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|--|------------------------|----------|------------------------------|---|
| | | | | |

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | | | |
|-------|--|--|--|--|
| 6.2.1 | Библиотека КриЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irgupс.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный. | | | |
| 6.2.2 | Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umcزدt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. | | | |
| 6.2.3 | Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – 2020. | | | |

| | |
|---|--|
| | – URL: http://new.znaniium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный. |
| 6.2.4 | Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. |
| 6.2.5 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. |
| 6.2.6 | Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта (МИИТ) : электронно-библиотечная система : сайт / Российский университет транспорта (МИИТ). – Москва. – URL: http://library.mii.ru/ . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. |
| 6.2.7 | Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный. |
| 6.2.8 | Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный. |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | |
| 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789 |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий) |
| 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения | |
| 6.3.2.1 | Не используется |
| 6.3.3 Перечень информационных справочных систем | |
| 6.3.3.1 | Не используется |

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|-----|--|
| 7.1 | Корпуса А, Т, Н, Л КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук). |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46. |
| 7.4 | Учебная Лаборатория механики; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, ауд. А-304 |
| 7.5 | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307. |

| 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом; структурный анализ плоских рычажных механизмов; кинематический анализ механизмов методом диаграмм; кинематический анализ механизмов методом планов; кинестатический анализ механизмов.</p> |
| Практическое занятие | <p>Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативной и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач. Устные выступления студентов по контрольным вопросам.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности; |
| Подготовка к зачету | <p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Теория механизмов и машин» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p> |

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

| № п/п | Часть текста, подлежавшего изменению в документе | | | Общее количество страниц | | Основание для внесения изменения, № документа | Подпись отв. исп. | Дата |
|-------|--|----------|-------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------|------|
| | № раздела | № пункта | № подпункта | до внесения изменений | после внесения изменений | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.14 Тяговые электрические машины*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.14 Тяговые электрические машины**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.14 «Тяговые электрические машины» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.14 «Тяговые электрические машины» прошел экспертизу на соответствие требованиям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании секции СОП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

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

Дисциплина «Тяговые электрические машины» участвует в формировании компетенций:

ПК-14: способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

ПК-16: способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-14, ПК-16
при освоении образовательной программы
(очная форма обучения)**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|--|---|---|-----------------------------|--------------------------------|
| ПК-14 | способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника | 3 | 2 |
| | | Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТяТТМО | 7 | 6 |
| | | Б1.В.01 Основы электропривода технологических установок | 5 | 4 |
| | | Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС | 4 | 3 |
| | | Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов | 4 | 3 |
| | | Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава | 4 | 3 |
| | | Б1.В.14 Тяговые электрические машины | 5 | 3 |
| | | Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза | 56 | 4 |
| | | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТяТТМО | 7 | 6 |
| | | Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав | 2 | 1 |
| | | Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов | 2 | 1 |
| | | Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений | 4 | 2 |
| | | Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе | 4 | 2 |
| | | Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника | 6 | 5 |
| | | Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | 4 | 3 |
| | | Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная | 8 | 7 |
| Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | 7 | | |
| ПК-16 | способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического | Б1.Б.20 Техническая диагностика | 56 | 5 |
| | | Б1.В.08 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации подвижного состава | 7 | 6 |
| | | Б1.В.14 Тяговые электрические машины | 5 | 4 |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТМО | 7 | 6 |
| | | Б2.В.03 (П) Производственная - технологическая | 6 | 5 |
| | | Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная | 8 | 7 |
| | | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | 5 |

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-14, ПК-16 при освоении образовательной программы (заочная форма обучения)

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|--|---|---|-----------------------------|--------------------------------|
| ПК-14 | способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника | 2 | 1 |
| | | Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТиТМО | 4 | 3 |
| | | Б1.В.01 Основы электропривода технологических установок | 4 | 3 |
| | | Б1.В.03 Электрическое оборудование ЭПС | 3 | 2 |
| | | Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов | 3 | 2 |
| | | Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава | 3 | 2 |
| | | Б1.В.14 Тяговые электрические машины | 4 | 3 |
| | | Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза | 4 | 3 |
| | | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТМО | 5 | 4 |
| | | Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав | 1 | 1 |
| | | Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов | 1 | 1 |
| | | Б1.В.ДВ.04.01 Техника высоких напряжений | 3 | 2 |
| | | Б1.В.ДВ.04.02 Электробезопасность на электроподвижном составе | 3 | 2 |
| | | Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника | 4 | 3 |
| | | Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | 3 | 2 |
| | | Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная | 5 | 4 |
| Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 5 | 4 | | |
| ПК-16 | способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического | Б1.Б.20 Техническая диагностика | 3 | 2 |
| | | Б1.В.08 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации подвижного состава | 5 | 4 |
| | | Б1.В.14 Тяговые электрические машины | 4 | 3 |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО | 5 | 4 |
| | | Б2.В.03 (П) Производственная - технологическая | 4 | 3 |
| | | Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная | 5 | 4 |
| | | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 5 | 4 |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-14, ПК-16
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименования разделов дисциплины | Уровни освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|---|--|-----------------------------|---|
| ПК-14 | способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах. Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока. Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы. Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов. | Минимальный уровень | Знать: теорию работы, особенности конструкции и эксплуатации, рабочие характеристики, методы использований и технической диагностики ТЭМ |
| | | | | Уметь: выполнять проектирование расчеты и конструирование разработки элементов ТЭМ, расчет их характеристик |
| | | | | Владеть: навыками проектирование, испытаний и технической диагностики тяговых электрических машин ЭПС, определения эксплуатационных показателей работы |
| | | | Базовый уровень | Знать: общие принципы проектирования, расчет основных параметров и характеристик ТЭМ |
| | | | | Уметь: организовывать рациональную эксплуатацию, обслуживание, ремонт и испытания ТЭМ с использованием современных технологий |
| | | | | Владеть: приемами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТЭМ |
| | | | Высокий уровень | Знать: принципы организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ ЭПС с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| | | | | Уметь: давать обоснованные заключения об уровне работоспособности и выявлять причины отказов ТЭМ |
| | | | | Владеть: методами анализа |

| | | | | |
|--------------|---|---|---------------------|---|
| | | | | особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работы ЭПС |
| ПК-16 | способность к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах. Раздел 2. Тяговые электрические постоянного и пульсирующего тока. Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы. Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов. | Минимальный уровень | Знать: общие принципы проектирования, расчет основных параметров и характеристик ТЭМ |
| | | | | Уметь: давать обоснованное назначение всех узлов и деталей ТЭМ, давать оценку технического состояния и предложения по совершенствованию конструкции ТЭМ |
| | | | | Владеть: приемами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТЭМ |
| | | | Базовый уровень | Знать: принципы организации эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта ТЭМ ЭПС с использованием современных технологий, материалов и передового опыта |
| | | | | Уметь: выполнять проектирование расчеты и конструирование разработки элементов ТЭМ, расчет их характеристик |
| | | | | Владеть: навыками проектирование тяговых электрических машин ЭПС, определения эксплуатационных показателей работы |
| | | | Высокий уровень | Знать: теорию работы, особенности конструкции и эксплуатации, рабочие характеристики, методы использований и технической диагностики ТЭМ |
| | | | | Уметь: организовывать рациональную эксплуатацию, обслуживание, ремонт и испытания ТЭМ с использованием современных технологий |
| | | | | Владеть: методами анализа особенностей поведения и причин отказов ТЭМ применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам работы ЭПС |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(очная форма обучения)**

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) |
|---|--------|--|--|---|
|---|--------|--|--|---|

| 5 семестр | | | | | |
|------------------|-------|----------------------------------|--|--------------|----------------------------|
| 1 | 1-4 | Текущий контроль | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 2 | 5-8 | Текущий контроль | Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 3 | 9-12 | Текущий контроль | Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 4 | 13-17 | Текущий контроль | Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 5 | 18 | Промежуточная аттестация – зачет | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | ПК-14, ПК-16 | По текущей успеваемости |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(заочная форма обучения)**

| № | Курс | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) | |
|---------------|------|--|---|--|--|
| 4 курс | | | | | |
| 1 | 4 | Текущий контроль | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | ПК-14, ПК-16 | Решение практических задач |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах. Раздел 2. Тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | ПК-14, ПК-16 | Выполнение контрольной работы (письменно) |
| 6 | 4 | Промежуточная аттестация – зачет | Раздел 1. Общие сведения о тяговых электрических машинах Раздел 2. Тяговые электрические | ПК-14, ПК-16 | По текущей успеваемости |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | машины постоянного и пульсирующего тока Раздел 3. Бесколлекторные тяговые двигатели, вспомогательные машины и трансформаторы Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт ТЭМ локомотивов | | |
|--|--|--|--|--|--|

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Разноуровневые задачи и задания | Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, | Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| | | навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | |
| 3 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |
| 4 | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся | Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов) для студентов заочной формы обучения) |
| 5 | Зачёт (дифференцированный зачёт) | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету |

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|-----------------------|--------------|--|------------------------------|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| «хорошо» | | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенции не сформированы |

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| «отлично» | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо» | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы |
| «удовлетворительно» | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся не выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений |

Тест

| Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций) | Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы | Рекомендуемые формы тестовых заданий |
|---|--|---|
| Минимальный уровень освоения компетенции | 30 | Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких |
| | | Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов |
| | | Тестовые задания на установление соответствия |
| | | Тестовые задания на установление правильной последовательности |
| Базовый уровень освоения компетенции | 7 | Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры) |
| Высокий уровень освоения компетенции | 3 | Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы |

Критерии и шкала оценивания конспекта лекций

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры |
| «хорошо» | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично |
| «удовлетворительно» | Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют |
| «неудовлетворительно» | Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше |

Критерии и шкала оценивания при собеседовании

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| «отлично» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | Не было попытки выполнить задание; отказ в ответе на поставленный вопрос |

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

3.1 Примерная тематика курсовой работы

Тематика курсовых работ:

1. Проектирование тягового электродвигателя постоянного тока.
2. Проектирование тягового электродвигателя пульсирующего тока.

В курсовой работе необходимо разработать тяговый двигатель (ТД) ЭПС в соответствии со следующими индивидуальными исходными данными:

Номинальная мощность P_n , кВт

Номинальная скорость движения электровоза V_n , км/ч

Максимальная скорость движения электровоза V_{\max} , км/ч

Номинальное напряжение на выводах ТД U_n , В

Номинальное напряжение контактной сети $U_{\text{кст}}$, кВ

Диаметр бандажей ведущих колес электровоза D_6 мм

Вид подвешивания ТД

Система вентиляции ТД

Ширина колеи жд пути, мм

Диаметр новой оси колесной пары электровоза D_0 , мм

Давление от оси колесной пары на рельс P , кН

Расчетно-пояснительная записка курсовой работы должна состоять из следующих разделов:

1. Расчет основных параметров ТЭД и тяговой передачи.
2. Расчет активного слоя якоря.
3. Расчет компенсационной обмотки тягового двигателя.
4. Расчет магнитной цепи двигателя.
5. Расчет коммутации и дополнительного полюса.
6. Расчет потерь и КПД двигателя.
7. Расчет и построение электромеханических характеристик ТЭД.

8. Определение технико-экономических показателей ТЭД.
9. Тепловой расчет одной из обмоток двигателя.
10. Механический расчет детали двигателя.

Вопросы к защите курсовой работы

1. Конструкция тяговой электрической машины постоянного и пульсирующего тока. Назначение и расположение основных элементов.
2. Определение конструктивных постоянных электрической машины и электровоза (C_n , C_m , C_v , C_F , машинная постоянная Арнольда).
3. Способы ограничения искажающего действия поперечной реакции якоря.
4. Эскиз магнитной цепи электрической машины. Путь прохождения основного магнитного потока.
5. Коэффициент регулируемости по скорости движения, коэффициент насыщения машины и коэффициент использования мощности.
6. Типы якорных обмоток (схемы соединения, достоинства и недостатки).
7. Рекомендации по укладке проводников в пазу якоря.
8. Распределение индукции под наконечником главного полюса. Межламелльное напряжение в любой точке воздушного зазора.
9. Физическая и геометрическая нейтраль в электрической машине постоянного тока.
10. Централь при опорно-осевом подвешивании (схема, от чего зависит). Полная длина якоря.
11. Определение числа пазов якоря и коллекторных пластин. Зубцовое деление.
12. Виды изоляции проводников.
13. Компенсационная обмотка. Рекомендации при расчете и расположении КО в пазу.
14. Коммутация в электрической машине постоянного тока. Период коммутации. Реактивная ЭДС.
15. Добавочный полюс. Мероприятия по снижению магнитного насыщения сердечника ДП. Расчет коммутирующей ЭДС.
16. КПД двигателя (потери).
17. Магнитная, нагрузочная и скоростная характеристики ТЭД.
18. Расчет вентиляции (разветвленный воздухопровод и схема замещения).
19. Особенности проектирования электрической машины пульсирующего тока.

3.2 Типовые вопросы тестов по дисциплине (пример)

1. Дополнить определение Тяговыми электрическими машинами (ТЭМ) называют _____, предназначенные для работы в качестве двигателей, генераторов, преобразователей на подвижном составе всех видов.
Правильные варианты ответа: электрические машины.

2. Выбрать правильные ответы

Тяговые электрические машины классифицируются:

1. по назначению
2. по принципу действия
3. по способу защиты и охлаждения
4. по роду тока и виду возбуждения
5. по нагреву

3. Выбрать правильный ответ

Электромеханическое преобразование энергии происходящее в результате взаимодействия электрических токов с магнитным полем в воздушном зазоре обеспечивает:

1. индуктивная машина
2. электромагнитная машина
3. электростатическая машина
4. емкостная машина

4. Выбрать правильные ответы

Условия нормальной работы ТЭД поостоянного тока на электровозах переменного тока

1. Напряжение контактной сети 25 кВ
2. Напряжение контактной сети 3 кВ
3. Частота 50 Гц
4. Частота 35 Гц
5. Переменная составляющая выпрямленного напряжения не более 30 %
6. Переменная составляющая выпрямленного напряжения не более 10 %

5. Соответствие между электровозом и типом ТЭД установленным на нем

| | |
|----------|-------|
| ТЛ-2К1 | ВЛ10У |
| НБ-418К6 | ВЛ80 |
| НБ-514 | ВЛ85 |
| НБ-514В | ЭС5К |
| НБ-520 | ЭП1 |

6. Выбрать правильные ответы

Пределы изменения напряжения по ГОСТ 6962-75

1. Постоянный ток 2000...4000 В
2. Переменный ток 19000...29000 В
3. Постоянный ток 2500...3500 В
4. Переменный ток 22000...27000 В
5. Постоянный ток 1800...4200 В
6. Переменный ток 24000...26000 В

7. Дополнить определение

Исполнение тяговых двигателей занимает промежуточное положение между закрытыми и защищенными исполнениями, они защищены от соприкосновения с электрическими частями, но не защищены от _____.

Правильные варианты ответа: влаги и пыли.

8. Выбрать правильные ответы

Частота вращения двигателя прямо зависит от...

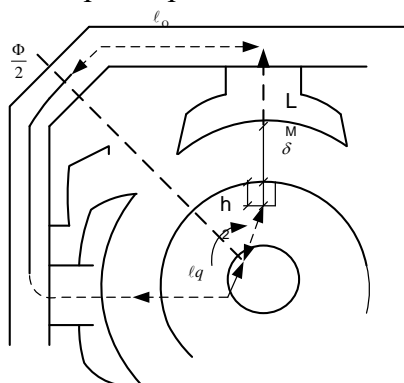
1. напряжения на коллекторе
2. тока возбуждения
3. сопротивления обмоток
4. сопротивления цепи тока ТЭД
5. магнитного потока
6. электромагнитного вращающего момента
7. момента на валу ТЭД

9. Дополнить определение

_____ - режим работы двигателя с таким током на испытательном стенде в течение одного часа, с возбуждением, предусмотренным для этого режима и нормально

действующей вентиляцией, который не вызывает превышения температуры его частей над температурой окружающего воздуха, установленной для данного класса изоляции
 Правильные варианты ответа: Часовой режим; часовой режим; ЧАСОВОЙ РЕЖИМ;

10. Выбрать правильный ответ соответствующий рисунку



1. Эскиз магнитной цепи
2. Эскиз распределения нагрузки
3. Эскиз распределения реакции якоря
4. Эскиз токовой цепи

3.3 Перечень вопросов к зачету

1. Классификация тяговых электромашин. Условия работы и требования, предъявляемые к тяговым электродвигателям.
2. Конструкция тяговых двигателей. Способы подвешивания. Кинематические схемы тяговых передач.
3. Номинальные и предельные параметры ТЭД. Кривые нагревания.
4. ТЭД постоянного тока. Рабочие характеристики. Преимущества и недостатки ТЭД с последовательным возбуждением.
5. Способы регулирования скорости на ЭПС постоянного и переменного тока.
6. ТЭД постоянного тока. Потери и КПД.
7. Эксплуатационные свойства ТЭД различных систем возбуждения. Расхождение характеристик ТЭД, диаметров бандажей, буксование, колебание напряжения в контактной сети.
8. ТЭД постоянного тока. Влияние степени насыщения магнитной системы ТЭД на его электромеханические характеристики, магнитная характеристика.
9. Оценка регулировочных свойств ТЭД постоянного тока.
10. Физические основы процесса коммутации. Особенности коммутации тяговых электродвигателей. Критерии оценки качества коммутации.
11. Коммутация тяговых электродвигателей при разных режимах нагрузки и переходных процессах.
12. Причины искрения (электромагнитные, факторы механической природы, роль щетки в коммутационном процессе, влияние геометрии магнитной системы и КЩУ). ТЭД с беспазовым якорем.
13. Потенциальные условия на коллекторе ТЭД постоянного тока. Использование переходной характеристики для оценки потенциальных условий на коллекторе тягового электродвигателя.
14. Зависимость потенциальных условий на коллекторе от нагрузки тягового электродвигателя.
15. Зависимость потенциальных условий на коллекторе тягового электродвигателя от степени ослабления возбуждения.

16. Опрокидывание поля. Коэффициент магнитной устойчивости, его физический смысл и количественная оценка.
17. Способы повышения потенциальной устойчивости.
18. Круговой огонь (переброс) на коллекторе тягового электродвигателя.
19. Однофазные коллекторные ТЭД. Особенности работы тяговых электродвигателей на ЭПС однофазного тока с выпрямителями.
20. Особенности питания и коммутации ТЭД пульсирующего тока.
21. Виды испытаний тяговых электрических машин по ГОСТ 2582-2013.
22. Приемо-сдаточные и квалификационные испытания тяговых электродвигателей и их программы.
23. Коммутационные испытания тяговых электродвигателей. Классы искрения. Способы объективной оценки искрения.
24. Методы и схемы испытаний ТЭД. Способы создания механической нагрузки испытываемого ТЭД. Схемы взаимной нагрузки.
25. Опытное определение потерь в ТЭД и его КПД (непосредственный и косвенный метод).
26. Методика испытания тягового электродвигателя на нагревание.
27. Методика ускоренных приемо-сдаточных испытаний ТЭД.
28. Бесколлекторные ТЭД переменного тока. Общие сведения.
29. Вентильный тяговый двигатель, особенности его конструкции, характеристик и регулирования режимов работы.
30. Индукторный тяговый двигатель, особенности его конструкции, характеристик и регулирования режимов работы.
31. Асинхронный тяговый двигатель, особенности его конструкции, характеристик и регулирования режимов работы.
32. Нормы нагревания, классы изоляции ТЭД. Процесс нагревания ТЭД.
33. Принципы теплового расчета ТЭД. Теплоотдача, Теплопроводность.
34. Основные положения теплового расчета тягового электродвигателя методом тепловых схем.
35. Тепловая схема для расчета перегрева обмотки якоря тягового двигателя (без учета коллектора).
36. Тепловая схема для расчета перегревов катушек главных и добавочных полюсов (без КО).
37. Схемы и системы вентиляции. Аэродинамическая характеристика тягового электродвигателя.
38. Принципы расчета вентиляции ТЭД. Очистка воздуха, подаваемого в ТЭД.
39. Вспомогательные машины ЭПС постоянного тока, их назначение и параметры.
40. Вспомогательные машины ЭПС переменного тока, схемы и способы питания.
41. Изоляционные материалы, применяемые в тяговых электродвигателях. Виды изоляции обмоток, классы изоляции по нагревостойкости.
42. Назначение и конструкция главных и добавочных полюсов тягового электродвигателя.
43. Обмотка якоря тягового электродвигателя, ее назначение, конструкция и основные параметры.
44. Конструкция якоря тягового электродвигателя (без обмотки).
45. Компенсационная обмотка, ее назначение, конструкция и основные параметры.
46. Коллектор тягового электродвигателя, его назначение и конструкция.
47. Конструкция подшипниковых узлов тяговых электродвигателей.
48. Моторно-осевые подшипники тягового электродвигателя.
49. Добавочные полюсы, их назначение и определение основных параметров катушки и сердечника.

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|----------------------------------|--|
| Контрольная работа (КР) | Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР |
| Собеседование | Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. |

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Оценка |
|---|-----------|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему | «зачтено» |

| | |
|---|--------------|
| контролю | |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.