

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)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «10» июля 2018 г. № 542-1

Б1.В.ДВ.03.01 Основы теории электрической тяги **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации на курсах:
зачет – 4, контрольная работа – 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебно- му плану	Часов по учеб- ному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
- лекции	4	4
- практические	4	4
- лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 №1296.

Программу составил:
канд.техн.наук доцент кафедры ЭЖД

Е.М. Лыткина

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».
Протокол от 11 мая 2018 г. № 11.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А.И. Орленко

Согласовано

Зав. кафедрой «Системы обеспечения движения поездов»,
канд. техн. наук, доцент

О. В. Колмаков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	изучение теории движения поезда
2	овладение методами реализации сил тяги и торможения, нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	подготовка обучающегося к инженерной деятельности в области анализа технических задач, связанных с механикой движения поездов на железных дорогах, оценки тяговых возможностей локомотивов, с учетом рациональных режимов движения поезда.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологи профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли.	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений
2	Б1.Б.1.26 Общий курс железнодорожного транспорта
3	Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции
2	Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач
3	Б1.Б.1.ДС.04 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении
4	Б1.Б.1.ДС.05 Релейная защита
5	Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог
6	Б1.В.01 Оборудование и аппаратура электроустановок
7	Б1.В.04 Автоматизация системы электроснабжения
8	Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений
9	Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы
10	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	
Код компетенции: содержание компетенции ПСК-1.6: способность демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений
Уметь	Выполнять тяговые расчеты
Владеть	Способами эффективного использования материалов и оборудования

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем
Уметь	Определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры
Владеть	Методами выбора электрических аппаратов для типовых схем систем тягового электроснабжения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии
Уметь	Выбирать энергетически эффективные устройства систем электроснабжения
Владеть	Методами разработки технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	теорию движения поезда; реализацию сил тяги и торможения
2	силовые схемы электроподвижного состава
3	характеристики режимов движения поезда
4	тяговые расчеты
5	взаимодействие системы электроснабжения и электроподвижного состава
Уметь	
1	выполнять тяговые расчеты, выбирать рациональные режимы движения поезда
Владеть	
1	технологиями тяговых расчетов и поездов, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
Раздел 1. Условия движения поезда					
1.1	Силы, действующие на поезд. Уравнение движения поезда. Силы сопротивления движению поезда /Лек/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
1.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Анализ уравнения движения поезда /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
Раздел 2. Реализация силы тяги и торможения					
2.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1.Взаимодействие колеса и рельса в месте контакта. 2.Коэффициент сцепления колеса и рельса. 3.Факторы, влияющие на сцепление колес с рельсами /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
Раздел 3. Силы сопротивления движению поезда					
3.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1.Основное сопротивление движению поезда. 2.Дополнительное сопротивление движению поезда. 3.Общее сопротивление движению поезда /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
3.2	Выполнение и защита контрольной работы /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
Раздел 4. Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС					
4.1	Расчет и построение электротяговой и скоростной характеристик ТЭД. /Пр/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1,

					6.1.3.2
4.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
4.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1.Характеристики на валу тягового двигателя постоянного тока. 2.Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободам колес. 3.Тяговые характеристики электроподвижного состава /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 5. Регулирование скорости электроподвижного состава				
5.1	Расчет ступеней пускового реостата и построение пусковой диаграммы. /Пр/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
5.2	Лабораторная работа «Тяговый расчет для грузового поезда с электровозом переменного тока ВЛ80р с использованием и без использования рекуперативного торможения на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС» /Лаб/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
5.3	Лабораторная работа «Влияние уровня напряжения в контактной сети на основные показатели тягового расчета для грузового поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС» /Лаб/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
5.5	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	4	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
5.6	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1.Способы регулирования скорости. Пуск и разгон электроподвижного состава /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 6. Характеристики ЭПС однофазного постоянного тока				
6.1	Раздел 6. Характеристики ЭПС однофазного постоянного тока				6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
6.2	Способы регулирования скорости. Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС. Электрическое оборудование ЭПС. /Лек/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
6.3	Проработка лекционного материала /Ср/	4	2	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
	Раздел 7. Электрическое оборудование электроподвижного состава				
7.1	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1.Электрическое оборудование электроподвижного состава постоянного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи. 2.Электрическое оборудование электроподвижного состава переменного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи. /Ср/	4	10	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2
7.2	/Зачёт/	4	4	ПСК-1.6	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1,

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.

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	С. И. Осипов, С. С. Осипов, В. П. Феоктистов ; ред. С. И. Осипов	Теория электрической тяги : учебник для вузов ж.-д. трансп.. - Текст : непосредственный	М. : Маршрут, 2006	60
6.1.1.2	А. С. Курбасов ; рецензенты : Д. Л. Киржнер, А. Т. Бурков	Физические основы электрической тяги поездов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. - http://umczdt.ru/books/37/18714/	Москва : УМЦ ЖДТ, 2018	100 % online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	В. И. Бахолдин, Г. С. Афонин, Д. Н. Курилкин	Основы локомотивной тяги [Электронный ресурс]: учеб. пособие для ССУЗов. - https://umczdt.ru/books/37/2443/	М. : УМЦ ЖДТ, 2014	100 % online
6.1.2.2	П. Т. Гребенюк, А. Н. Долганов, А. И. Скворцова ; под ред. П. Т. Гребенюка	Тяговые расчеты : Справочник. - Текст : непосредственный	М. : Транспорт, 1987	102
6.1.2.3	В. В. Макаров, А. И. Орленко	Тяговые расчеты [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практикума по дисциплине «Тяга поездов» для студентов очной формы обучения специальности. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullweb&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E45%2F46%2F%D0%9C%2015%2D356389%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2014	100 % online

6.1.3 Методические разработки

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

6.1.3.1	В. В. Макаров, В. А. Тихомиров	Тяговые расчеты [Электронный ресурс]: практикум. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E33%2F%D0%9C%2015%2D889629%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20	Иркутск : ИрГУПС, 2018	100% онлайн
6.1.3.2	А. Г. Андриевский	Основы теории электрической тяги [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 "Системы обеспечения движения поездов". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E4%2F%D0%90%2065%2D020144%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irkups.ru/ (после авторизации).			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umcздт.ru/books/ (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).			
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).			
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.miit.ru/umc/umc/login (после авторизации).			
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Официальный сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd			
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://denti.kr.w.rzd			
6.3 Перечень информационных технологий				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. 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 предусмотрено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Не предусмотрено			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			

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

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И;
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения

	курсовых работ, 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).
7.3	Учебная Лаборатория «Теоретические основы электротехники и метрология»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 506
7.4	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.
7.5	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
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Основы теории электрической тяги», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться</p>

	<p>в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операционной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</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 «Основы теории электрической тяги» 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>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.igups.ru.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Основы теории электрической тяги»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01
«Основы теории электрической тяги»**

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы теории электрической тяги» участвует в формировании компетенции:

ПСК-1.6: способность демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.

**Таблица траекторий формирования компетенций
у обучающихся при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-1.6	способность демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.	Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений	4	2
		Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции	4	2
		Б1.Б.1.26 Общий курс железнодорожного транспорта	1	1
		Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач	5	3
		Б1.Б.1.ДС.04 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	5	3
		Б1.Б.1.ДС.05 Релейная защита	6	4
		Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог	5	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы	4	2
		Б1.В.04 Автоматизация системы электроснабжения	6	4
	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	6	5	

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-1.6	способность демонстрировать знание способов выработки, передачи, распре-	1 Условия движения поезда 2 Реализация силы тяги	Минимальный уровень	Знать способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии

	ления и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электрооборудования, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.	и торможения 3 Силы сопротивления движению поезда 4 Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС 5 Регулирование скорости электроподвижного состава 6 Характеристики ЭПС однофазно-постоянного тока 7 Электрическое оборудование электроподвижного состава		Уметь выполнять тяговые расчеты
				Владеть методами разработки технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки
				Знать закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем
				Уметь определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры
				Владеть методами выбора электрических аппаратов для типовых схем систем тягового электроснабжения
				Знать теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений
Базовый уровень	Уметь выбирать энергетически эффективные устройства систем электроснабжения			
	Владеть способами эффективного использования материалов и оборудования			
Высокий уровень				

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	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	Силы, действующие на поезд	ПСК-1.6 Конспект (письменно)
2	4	Текущий контроль	Расчет и построение электротяговой и скоростной характеристик ТЭД.	ПСК-1.6 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3	4	Текущий контроль	Расчет ступеней пускового реостата и построение пусковой диаграммы.	ПСК-1.6 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
4	4	Текущий контроль	Тяговый расчет для грузового поезда с электровозом переменного тока ВЛ80р с использованием и без использования рекуперативного торможения на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС	ПСК-1.6 Защита лабораторных работ (устно)
5	4	Текущий контроль	Влияние уровня напряжения в контактной сети на основные показатели тягового расчета для грузового поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС	ПСК-1.6 Защита лабораторных работ (устно)
6	4	Текущий контроль	Разделы: 1 Условия движения поезда 2 Реализация силы тяги и торможения	Контрольная работа (устно, письменно)

			3 Силы сопротивления движению поезда 4 Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС 5 Регулирование скорости электроподвижного состава 6 Характеристики ЭПС однофазного постоянного тока 7 Электрическое оборудование электроподвижного состава		
7	4	Промежуточная аттестация – <i>зачет</i>	Разделы: 1 Условия движения поезда 2 Реализация силы тяги и торможения 3 Силы сопротивления движению поезда 4 Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС 5 Регулирование скорости электроподвижного состава 6 Характеристики ЭПС однофазного постоянного тока 7 Электрическое оборудование электроподвижного состава	ПСК-1.6	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

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 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	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучаю-	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее

		щихся	двух вариантов)
2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
3	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, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
4	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
5	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
6	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
7	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 (4 курс – для заочной формы обучения), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующих таблицах

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками приме-	Высокий

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
	ния полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
	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
	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
«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

Критерии и шкала оценивания итоговых тестовых заданий по дисциплине

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

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 полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Конспект

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

Задачи и задания реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

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 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ КОНСПЕКТА

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1 «Силы, действующие на поезд».

Учебная литература: [1], Глава 1. § 1.1 (стр.6-10).

2 «Уравнение движения поезда».

Учебная литература: [1], Глава 1. § 1.2 (стр.10-16).

3 «Взаимодействие колеса и рельса в месте контакта».

Учебная литература: [1], Глава 3. § 2.1, 2.3, 2.4 (стр.18-23, 36-44).

4 «Силы сопротивления движению поезда».

Учебная литература: [1], Глава 3. § 3.1, 3.4-3.6 (стр.49-58, 64-73).

5 «Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС».

Учебная литература: [1], Глава 4. § 4.1, 4.2, 4.6 (стр.76-92, 98-103).

6 «Способы регулирования скорости».

Учебная литература: [1], Глава 5. § 5.1, 5.5 (стр.119-123, 138-142).

7 «Характеристики ЭПС однофазно-постоянного тока».

Учебная литература: [1], Глава 6. § 6.1-6.3 (стр.166-78).

3.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура тестовых материалов по дисциплине «Основы теории электрической тяги»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	1.1 Силы, действующие на поезд	Силы, действующие на поезд. Образование силы тяги	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Работа с программным комплексом для выполнения тяговых расчетов КОРТЭС	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Анализ профиля пути и установление величины расчетного подъема	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	1.2 Уравнение движения поезда.	Уравнение движения поезда. Силы сопротивления движению поезда	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Определение спрямления профиля пути	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Расчет сил сопротивления движению поезда	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	2.1 Взаимодействие колеса и рельса в месте контакта. Коэффициент сцепления колеса и рельса. Факторы, влияющие на сцепление колес с рельсами	Взаимодействие колеса и рельса в месте контакта. Факторы, влияющие на сцепление колес с рельсами	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Методика определения коэффициента сцепления колеса и рельса	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Расчет коэффициента сцепления колеса и рельса	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	3.1 Основное сопротивление движению поезда. Дополнительное сопротивление движению поезда. Общее сопротивление движению поезда	Силы сопротивления движению поезда. Тормозные силы. Образование тормозной силы при механическом торможении и ее ограничения	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Определение максимально допустимой скорости движения на наиболее крутом спуске участка при заданных тормозных средствах поезда	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Расчет и построение диаграммы удельных равнодействующих сил	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	4.1 Характеристики на валу тягового двигателя постоянного тока. Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободам колес. Тяговые характеристики электроподвижного состава	Характеристики электроподвижного состава переменного тока	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Влияние остановок на основные показатели тягового расчета для поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Расчет времени хода поезда способом равномерных скоростей. Определение расхода электроэнергии электровозов, дизельного топлива – тепловозом	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

	5.1 Способы регулирования скорости. Пуск и разгон электроподвижного состава	Способы регулирования скорости. Пуск и разгон электроподвижного состава	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Определение времени хода по перегонам и технической скорости движения поезда на участке	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Построение кривой скорости и времени хода поезда	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	6.1 Особенности электрической тяги на переменном токе в контактной сети. Внешние характеристики преобразовательной установки однофазно-постоянного тока. Влияние внешней характеристики преобразовательной установки на характеристики тяговых двигателей	Общие сведения. Принципы установления норм масс поездов. Особенности электрической тяги на переменном токе в контактной сети. Внешние характеристики преобразовательной установки однофазно-постоянного тока	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Проверка массы состава	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Тяговый расчет для поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	7.1 Электрическое оборудование электроподвижного состава постоянного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи	Электрическое оборудование электроподвижного состава постоянного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Характеристика электрического оборудования ЭПС	Умения	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Определение основных элементов силовой цепи	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
			Итого	

Образец итогового тестового задания

Тест состоит из 20 вопросов, ОТЗ, ЗТЗ – типов.

Проходной балл - 70 % правильных ответов от общего числа.

Норма времени – 40 мин.

1. Как рассчитывают ускоряющие силы F_y на прямолинейном горизонтальном пути? (F_k – сила тяги, W_o – основное сопротивление движению, B – тормозные силы).

- а) $F_y = F_k + W_o - B$;
+ б) $F_y = F_k - W_o - B$;
в) $F_y = F_k + W_o + B$;
г) $F_y = F_k - W_o + B$;

2. Как определяют удельную ускоряющую силу f_y в режиме тяги? (f_k – удельная сила тяги, w_o – основное удельное сопротивление движению, i – приведенный подъем в ‰).

- а) $f_y = f_k - w_o + i$;
б) $f_y = f_k + w_o + i$;
+ в) $f_y = f_k - w_o - i$;
г) $f_y = f_k + w_o - i$;

3. Определение удельной замедляющей силы f_3 в режиме механического торможения (b - удельная тормозная сила, w_{ox} - силы основного удельного сопротивления движению, w_d - силы дополнительного удельного сопротивления движению)

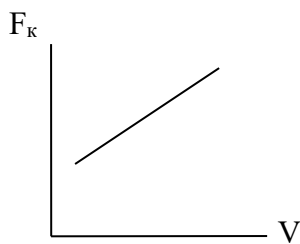
- + а) $f_3 = w_{ox} + w_d + b$;
- б) $f_3 = w_{ox} + w_d - b$;
- в) $f_3 = w_{ox} - w_d - b$;
- г) $f_3 = w_{ox} - w_d + b$;

4. Равномерная скорость движения поезда в режиме тяги устанавливается при условии: (F_k - сила тяги локомотива, W_o - силы сопротивления движению; W_d - дополнительное сопротивление движению).

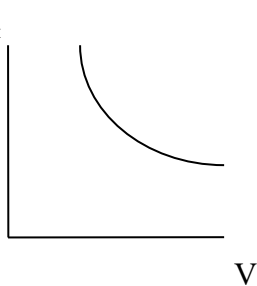
- а) $F_k - W_o + W_d \leq 0$
- б) $F_k + W_o + W_d \leq 0$
- в) $F_k + W_o - W_d \leq 0$
- + г) $F_k - W_o - W_d = 0$

5. Какие тяговые характеристики наиболее полно удовлетворяют требованиям тяги поездов?

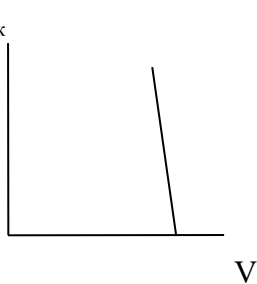
а)



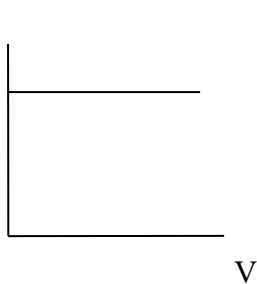
+б)



в)



г)



6. Как определяют установившуюся скорость движения поезда – V в режиме тяги (U_0 – напряжение на тяговом двигателе, E – ЭДС тягового двигателя, I_0 – ток тягового двигателя, $\sum r$ – сопротивление цепи, C_V – постоянная ЭПС для расчета скорости)?

- а) $V = \frac{U_0 - E}{C_V \Phi}$
 б) $V = \frac{U_0 + I_0 \sum r}{C_V \Phi}$
 в) $V = \frac{U_0 - I_0 \sum r}{C_V \Phi}$
 г) $V = \frac{E - I_0 \sum r}{C_V \Phi}$

7. При каких условиях в режиме выбега будет постоянная скорость движения (ω_0 – основное удельное сопротивление движению, i – приведенный подъем в ‰).

- а) $\omega_0 - i = 0$
 б) $\omega_0 + i = 0$
 в) $i = 0$
 г) $\omega_0 = 0$

8. Определите соответствие

1. Какая сила называется удельной силой	А. сила, отнесенная к весу подвижного состава
2. Какая сила тяги называется касательной	Б. сила тяги, приложенная к точке касания колеса и рельса
1. Какая сила, действующая на поезд, создает и обеспечивает движение	В. сила тяги локомотива

9. Определите соответствие

1. Управляемые силы	А. Сила тяги
2. Неуправляемые силы	Б. Тормозная сила
	В. Силы сопротивления движению

10. Составьте правильную последовательность

коэффициент сцепления локомотива
меньше
коэффициента сцепления одной колесной пары
а, при жестких характеристиках и параллельном включении ТЭД
коэффициент сцепления локомотива будет
больше

11. При каких условиях движение поезда будет равнозамедленным - при постоянном значении замедляющей силы

12. Как регулируют скорость движения при разгоне электровоза переменного тока с двигателями постоянного пульсирующего тока - изменением напряжения на тяговых двигателях

13. Чем отличаются способы регулирования скорости при пуске и разгоне на электровозах постоянного тока по сравнению с электровозами переменного тока - регулированием сопротивления реостата в цепи тяговых двигателей

14. Какие способы регулирования скорости движения используют на ЭПС переменного тока - регулированием напряжения на тяговых двигателях и магнитного потока

Масса груженого вагона брутто, q , т	169	168	167	169	168	167	169	168	167	169
	123	121	120	121	120	123	123	121	120	121
	89	86	85	85	89	86	89	86	85	85
• 8-осного										
• 6-осного										
4-осного										
Доля тормозных осей в составе, σ	0,96	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,96

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРУТИЗНЫ РАСЧЕТНОГО ПОДЪЕМА НА РАСЧЕТНУЮ МАССУ СОСТАВА

Для выполнения тяговых расчетов необходимо определить массу состава. Масса состава в значительной степени зависит от крутизны расчетного подъема и определяется по формуле:

$$Q = \frac{F_{кр} - (w'_0 + i_p)Pg}{(w''_0 + i_p)g}$$

где: Q - расчетная масса состава, т;

$F_{кр}$ - расчетная сила тяги локомотива, Н;

P - масса локомотива, т;

w'_0 - основное удельное сопротивление локомотива, Н/кН;

w''_0 - основное удельное сопротивление состава, Н/кН;

g - ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

i_p - крутизна расчетного подъема, ‰.

1. Основное удельное сопротивление движению локомотива (Н/кН):

$$w'_0 = 1,9 + 0,01v_p + 0,0003v_p^2,$$

где v_p – расчетная скорость локомотива.

2. Основное удельное сопротивление движению состава:

$$w''_0 = \alpha \cdot w''_{08} + \beta \cdot w''_{06} + \gamma \cdot w''_{04}$$

Основное удельное сопротивление движению 8-осных вагонов на роликовых подшипниках (Н/кН):

$$w''_{08} = 0,7 + \frac{6 + 0,038v_p + 0,0021v_p^2}{q_{08}},$$

где q_{08} - масса приходящаяся на одну колесную пару 8-осного вагона (т/ось):

• Основное удельное сопротивление движению 6-осных вагонов на роликовых подшипниках (Н/кН):

$$w''_{06} = 0,7 + \frac{8 + 0,1v_p + 0,0025v_p^2}{q_{06}},$$

где q_{06} - масса приходящаяся на одну колесную пару 6-осного вагона (т/ось):

• Основное удельное сопротивление движению 4-осных вагонов на роликовых подшипниках (Н/кН):

$$w''_{04} = 0,7 + \frac{3 + 0,1v_p + 0,0025v_p^2}{q_{04}},$$

где q_{08}, q_{06}, q_{04} - масса, приходящаяся на одну колесную пару 8-ми, 6-ти, 4-ёх осного вагона соответственно (т/ось):

$$q_{08} = \frac{q_8}{8}; \quad q_{06} = \frac{q_6}{6}; \quad q_{04} = \frac{q_4}{4}.$$

1. Рассчитать расчетную массу состава Q для следующих значений расчетного подъема i_p (табл. 2):

Таблица 2

Параметр	$i_{p1}, \%$	$i_{p2}, \%$	$i_{p3}, \%$	$i_{p4}, \%$	$i_{p5}, \%$	$i_{p6}, \%$	$i_{p7}, \%$	$i_{p8}, \%$
Интервал	0÷2	3÷5	6÷8	9÷11	12÷14	15÷16	17÷18	19÷20

2. Интервал значений расчетного подъема при вычислениях расчетной массы состава Q выбирается через 0,5 %.
3. По результатам расчета построить графическую зависимость расчетной массы состава Q от крутизны расчетного подъема i_p .
4. Проанализировать полученную зависимость и сделать выводы.

Расчет выполняется графическим способом. Ось времени совмещается с осью скорости. Масштаб времени X принимается произвольно. Дополнительная ось проводится на расстоянии $\Delta_{мм}$ влево от начала координат. В зависимости от принятых для кривой скорости масштабов скорости m и пути y , а также выбранного масштаба времени X расстояние Δ определяется по формуле

$$\Delta = \frac{60 \cdot m \cdot x}{y}.$$

Кривая скорости представляет собой ломаную линию. Для удобства каждую точку перелома целесообразно обозначить буквой А,Б,В... .

Для построения кривой времени $t = f(S)$ из точек перелома кривой скорости необходимо провести вертикальные линии.

Начинается построение с момента трогания поезда со станции ($V = 0$). Для первого отрезка кривой скорости 0 – А определяется среднее значение. Из полученной точки проводится горизонталь до пересечения с дополнительной осью МН. Это пересечение соединяется лучом с началом координат и к нему восстанавливается перпендикуляр из начала кривой скорости, который продолжается до пересечения с вертикалью, проходящей через точку А. Линия О – А' составляет первый отрезок кривой времени.

3.4 Темы лабораторных работ и требования к их защите

Лабораторная работа № 2 «Тяговый расчет для поезда с электровозом постоянного тока на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС»

- Порядок расчета режимов нагрузки
- Расчет пропускной способности системы постоянного тока
- Параметры нагрузочной способности трансформаторов.

Лабораторная работа № 3 «Тяговый расчет для поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС»

- Характеристика электровоза переменного тока
- Особенности заданного участка пути
- Порядок тягового расчета с использованием программного комплекса КОРТЕС

Лабораторная работа № 4 «Тяговый расчет для грузового поезда с электровозом переменного то-

ка ВЛ80р с использованием и без использования рекуперативного торможения на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС»

- Характеристики электровоза переменного тока ВЛ80р
- Особенности тягового расчета с рекуперативным торможением
- Параметры результатов расчета

Лабораторная работа № 5 «Влияние остановок на основные показатели тягового расчета для поезда с электровозом переменного тока ВЛ80р на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС»

- Основные показатели тягового расчета
- Регулировка скорости на заданном участке железной дороги
- Параметры результатов расчета

Лабораторная работа № 6 «Влияние уровня напряжения в контактной сети на основные показатели тягового расчета для грузового поезда с электровозом переменного тока на заданном участке железной дороги с использованием программного комплекса КОРТЕС»

- Напряжение в контактной сети переменного тока
- Влияние уровня напряжения в контактной сети на основные показатели тягового расчета
- Параметры результатов расчета

3.5 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Условия движения поезда»

- 1.1 Силы, действующие на поезд
- 1.2 Уравнение движения поезда

Раздел 2 «Реализация силы тяги и торможения»

- 2.1 Взаимодействие колеса и рельса в месте контакта
- 2.2 Коэффициент сцепления колеса и рельса.
- 2.3 Факторы, влияющие на сцепление колес с рельсами

Раздел 3 «Силы сопротивления движению поезда»

- 3.1 Основное сопротивление движению поезда
- 3.2 Дополнительное сопротивление движению поезда
- 3.3 Общее сопротивление движению поезда

Раздел 4 «Электромеханические характеристики ТЭД и тяговые характеристики ЭПС»

- 4.1 Характеристики на валу тягового двигателя постоянного тока
- 4.2 Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободам колес.
- 4.3 Тяговые характеристики электроподвижного состава

Раздел 5 «Регулирование скорости электроподвижного состава»

- 5.1 Способы регулирования скорости.
- 5.2 Пуск и разгон электроподвижного состава.

Раздел 6 «Характеристики ЭПС однофазно-постоянного тока»

- 6.1 Особенности электрической тяги на переменном токе в контактной сети
- 6.2 Внешние характеристики преобразовательной установки однофазно-постоянного тока
- 6.3 Влияние внешней характеристики преобразовательной установки на характеристики тяговых двигателей

Раздел 7 «Электрическое оборудование электроподвижного состава»

7.1 Электрическое оборудование электроподвижного состава постоянного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи

7.2 Электрическое оборудование электроподвижного состава переменного тока. Упрощенная схема. Основные элементы силовой цепи.

3.6 Типовые задания для выполнения внеаудиторной контрольной работы

Контрольная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Преподаватель выдает задание на выполнение контрольной работы на установочной сессии и оценивает качество ее выполнения на последующей сессии.

Задание № 1. РАСЧЕТ МАССЫ СОСТАВА

Исходные данные

Таблица 1

Предпоследняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Крутизна расчетного подъема, ‰	9	10	11	9	8	12	8	10	11	12

Таблица 2

Серия локомотива	Расчетная сила тяги $F_{кр}$, Н	Расчетная скорость v_p , км/ч.	Расчетная масса P , т.	Конструкционная скорость $V_{констр.}$ км/ч	Сила тяги при трогании с места F_k , м.	Длина локомотива l_p , м.	Число движущихся колесных пар
2ТЭ116	520000	24,0	276	100	900000	41	12
ТЭЗ	404000	20,5	254	100	582000	34	12
3ТЭ10М	759000	25,0	414	100	960000	50	18
2ТЭ10В	506000	25,0	276	100	900000	34	12
2ТЭ121	670000	24,0	300	100	960000	43	12
ВЛ8	465000	43,3	184	100	553000	28	8
ВЛ 10	163000	40,5	184	100	626000	28	8
ВЛ60 ^к	365000	44,0	138	100	197000	21	6
ВЛ80 ^к	482000	46,7	184	110	662000	33	8

Таблица 3

Наименование данных	Вариант (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Локомотивы									
	электро- воз ВЛ10	электро- воз ВЛ80 ^к	тепловоз ТЭЗ	тепловоз 2ТЭ116	тепловоз 3ТЭ10М	тепловоз 2ТЭ121	электро- воз ВЛ8	тепловоз 2ТЭ10В	электро- воз ВЛ 80 ^к	электро- воз 6Л60 ^к
Состав поезда в % по массе:										
восьмиосных вагонов	15	15	15	18	14	8	9	10	15	7
шестисосных вагонов	3	2	1	—	4	2	1	2	—	3
четырёхосных вагонов	82	83	84	82	82	90	90	88	85	90
Масса <i>m</i> вагона брутто, т.										
восьмиосного	168	166	168	166	166	168	165	164	168	168
шестисосного	124	125	126	—	125	126	125	125	—	125
четырёхосного	86	86	88	88	88	88	88	88	87	86
Длина приемо-отправочных путей	1250	1250	850	1250	1550	1250	1050	1250	1250	850

Задание №2 РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЯГОВОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЭД
Задание №3 РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ СКОРОСТНОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЭД

3 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 спланированных 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)	Контрольная работа выполняется студентами заочного обучения самостоятельно.
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Задачи и задания реконструктивного уровня	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проходит в устной форме при наличии отчета.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

Зачет	<p>Зачет для студентов заочной формы обучения проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов или в форме тестирования (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине). Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> <p>Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля</p>	
	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
<p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p>		

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.