

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта -**  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. № 267-1

**Б1.О.48 Контактные сети и линии электропередач**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет обучения, заочная форма 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Электроснабжение

Общая трудоемкость в з.е. – 9 Формы промежуточной аттестации в семестрах/на  
Часов по учебному плану – 324 курсах

В том числе в форме очная форма обучения: экзамен 7 семестр, зачет 6  
практической подготовки (ПП) – семестр, курсовой проект 7 семестр  
8/8 (очная/заочная) заочная форма обучения: экзамен 5 курс, зачет 4 курс,  
курсовой проект 5 курс

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	7	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>51/4</b>	<b>68/4</b>	<b>119/8</b>
– лекции	17	17	34
– практические	17	34	51
– лабораторные	17/4	17/4	34/8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>112</b>	<b>169</b>
Экзамен		36	36
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>324</b>

**Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>12/4</b>	<b>18/4</b>	<b>30/8</b>
– лекции	4	6	10
– практические	4	8	12
– лабораторные	4/4	4/4	8/8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>180</b>	<b>272</b>
Экзамен		18	18
Зачет	4		4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>324</b>

УП – учебный план

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составили:

к.т.н., доцент

Н.В. Раевский

к.т.н., доцент

В.Г. Литвинцев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроснабжение», протокол от «14» апреля 2020 г. № 31

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.А. Филиппов

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель преподавания дисциплины</b>	
1	достижение глубокого понимания процессов взаимодействия всех элементов системы и методов их количественной и качественной оценки, необходимых для обеспечения высокой надежности контактной сети во всех условиях ее работы процессов токосяема
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	изучение физических основ теории рабочего процесса устройств контактной сети
2	изучение основ проектирования контактной сети
3	изучение основ организации и проведения тех. обслуживания и ремонта контактной сети
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
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 психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.46 Тяговые и трансформаторные подстанции
3	Б1.В.ДВ.02.01 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении
4	Б1.В.ДВ.02.02 Силовая электроника в системах электроснабжения железных дорог
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.51 Электроснабжение железных дорог
2	Б1.О.52 Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения
3	Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы
4	Б1.В.ДВ.04.02 Системы электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта
5	Б1.В.ДВ.05.01 Энергосбережение в системах электроснабжения
6	Б1.В.ДВ.05.02 Качество электрической энергии
7	Б1.В.ДВ.06.01 Техника высоких напряжений
8	Б1.В.ДВ.06.02 Высоковольтные испытания электрооборудования
9	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
10	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
11	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и	ПК-4.1. Применяет знания устройства, принципа действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и	<b>Знать:</b> правила технической эксплуатации железных дорог и инструкции по обеспечению безопасности движения; принципы работы, правила эксплуатации, технические характеристики, конструктивные особенности эксплуатируемых и разрабатываемых систем, технических средств и материалов, механизмов и оборудования

<p>модернизации оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, воздушных линий электропередач, контактной сети постоянного и переменного тока</p>	<p>устройств тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, узлов и устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p>контактной сети; требования и нормы обеспечения безопасности движения поездов, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на производстве, касающиеся контактных сетей</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать элементы и устройства контактной сети, требуемую техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ; проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения</p> <p><b>Владеть:</b> физическими основами теории рабочего процесса устройств контактной сети; производственно-технологической деятельностью</p>
	<p>ПК-4.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчета параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p><b>Знать:</b> требования и нормы обеспечения безопасности движения поездов, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на производстве, касающиеся контактных сетей; перспективы развития и особенности деятельности учреждения, предприятия, организации; технические характеристики основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации оборудования контактной сети</p> <p><b>Уметь:</b> проводить необходимые расчеты проектирования контактной сети, используя современное соответствующее программное обеспечение; обеспечивать безопасные условия труда и соблюдение установленных требований норм, стандартов и правил технической эксплуатации</p> <p><b>Владеть:</b> основами проектирования контактной сети; проектно-конструкторской деятельностью</p>
	<p>ПК-4.3. Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и правила технической эксплуатации устройств, а также работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем тягового электроснабжения, контактной сети и воздушных линий электропередачи</p>	<p><b>Знать:</b> методы исследования, правила и технологию эксплуатации технических средств контактной сети; основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт разработки и эксплуатации устройств контактной сети; правила технической эксплуатации устройств контактной сети</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования контактной сети, устанавливать причины выявленных недостатков принимать меры по их устранению; работать со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств</p> <p><b>Владеть:</b> основами организации и проведения тех. обслуживания и ремонта контактной сети; производственно-технологической деятельностью; организационно-управленческой деятельностью</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	П р	Лаб	СР	
1.0	<b>Раздел 1. Общие понятия и термины</b>	6	4	0	8	8	4/летняя	2	0	0	10	ПК-4.1, ПК-4.2
1.1	Передача энергии. Передача электроэнергии движущему транспорту. Развитие и современные системы контактной сети. Типы контактных подвесок и ЛЭП. Токоприемники и токосъем. Основные особенности и требования к контактной сети	6	2		4	4	4/летняя	2			4	ПК-4.1, ПК-4.2
1.2	Тема лабораторного занятия Изучение деталей контактной сети				4							
1.3	Контактные подвески. Требования к ним и их классификация. Провода и тросы КС и ЛЭП: обозначение, характеристики и требования к ним. Изолирующие элементы КС и ЛЭП. Изоляторы. Назначение. Классификация. Характеристики. Уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока. Изоляторы и изолирующие вставки из полимерных материалов	6	2			4	4/летняя				6	ПК-4.1, ПК-4.2
1.4	Тема лабораторного занятия Исследование влияния различных конструкций опорных струн на стрелу провеса контактного провода цепной подвески при изменении температуры				4							
2.0	<b>Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок</b>	6	6	5	5/2	24	4/летняя	0	1	2/2	40	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.1	Детали контактной сети и ЛЭП. Фиксирующие и поддерживающие устройства контактной сети. Фиксаторы. Их назначение, виды, условия работы. Подбор фиксаторов. Консоли, гибкие и жесткие поперечины. Назначение, классификация, принципы расчета. Кронштейны ВЛ	6	2		3	8	4/летняя				13	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.2	Анкерные участки контактной сети и их сопряжения. Средние анкеровки. Схемы питания и секционирования контактной сети. Секционные изоляторы и разъединители. Воздушные стрелки. Рельсовые цепи и заземления	6	2	2		10	4/летняя				16	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.3	Тема лабораторного занятия Схемы питания и секционирования контактной сети				2/2					2/2		
2.4	Опоры КС и ЛЭП. Классификация, применение, их закрепление в грунте. Фундаменты опор. Подбор типовых опор	6	2	3		6	4/летняя		1		11	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>4/2</b>	<b>25</b>	<b>4/летняя</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2/2</b>	<b>42</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>
3.1	Влияние температуры, ветра и гололеда на КС и ЛЭП. Нагрузки, действующие на контактную сеть. Климатические факторы как случайная величина. Задачи механического расчета свободно подвешенных проводов (СПП). Монтажные кривые и таблицы. Расчетные режимы	6	2	2		8	4/летняя	1			12	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
3.2	Тема лабораторного занятия Исследование влияния температуры и гололедных нагрузок на контактные подвески				4/2					2/2		
3.3	Исходные данные. Допущения, принимаемые при расчете СПП. Основные уравнения при расчете СПП в одном пролете. Расчет СПП в анкерном участке. Порядок механического расчета СПП. Построение монтажных кривых. Особенности расчета простых контактных подвесок. Расчет комбинированных проводов	6	2	4		8	4/летняя	1	1		14	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
3.4	Параметры цепных контактных подвесок. Взаимное влияние проводов контактных подвесок. Уравнение равновесия и состояния цепных подвесок. Расчет цепной контактной подвески в анкерном участке	6	3	6		9	4/летняя		2		16	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>Форма промежуточной аттестации - зачет</b>	<b>6</b>			<b>-</b>		<b>4/летняя</b>			<b>4</b>		<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Механика и качество токосъема</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4/4</b>	<b>8</b>	<b>5/зимняя</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4/4</b>	<b>10</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>
4.1	Ветровые отклонения и автоколебания проводов. Расчет максимальных ветровых отклонений контактного провода от оси пути. Определение максимально допустимых длин пролетов по ветровому воздействию. Автоколебания и вибрации проводов цепной подвески. Основные определения. Параметры автоколебаний. Условия возникновения автоколебаний. Повышение ветроустойчивости контактной сети	7	4	2		8	5/зимняя	2	2		10	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
4.2	Тема лабораторного занятия Исследование влияния контактной подвески, натяжения проводов и скорости ветра на ветровые отклонения контактного провода				4/4					4/4		
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>5/зимняя</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>

5.1	Общие положения по составлению планов контактной сети станций и перегонов. Основные условные обозначения, габариты и нормы расположения проводов и опор контактной сети. Составление планов контактной сети станций. Составление планов контактной сети перегонов	7	-	12		20	5/ зимняя		4		40	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
5.2	Тема лабораторного занятия Составление учебного плана полигона ЗаБИЖТ				5							
5.3	Механический расчет цепной контактной подвески. Составление планов контактной сети станции и перегона. Определение расчетных нагрузок на провода контактной подвески. Расчет натяжений и стрел провеса несущего троса. Критический пролет, критическая нагрузка, эквивалентный пролет цепной подвески. Расчет натяжений и стрел провеса контактного провода. Подбор опорных и поддерживающих устройств			10		22	5/ зимняя		2		46	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
<b>6.0</b>	<b>Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>5/ зимняя</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>
6.1	Динамика взаимодействия контактных подвесок с токоприемниками. Износ контактных проводов. Виды и причины износа. Критерии оценивания качества токосъема. Контактное нажатие и его связь с качеством токосъема. Токосъем при тяжеловестном и высокоскоростном движении. Частотная и демпфирующая характеристики контактных подвесок. Их приведенная масса. Эластичность и жесткость контактных подвесок. Учет параметров и характеристик контактных подвесок при моделировании. Их влияние на токосъем	7	2			10	5/ зимняя	1			10	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
6.2	Токоприемники. Их назначение, конструкции, характеристики, параметры. Расчетные схемы токоприемников. Влияние конструкции токоприемников на их характеристики	7	2			2	5/ зимняя	1			2	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
6.3	Тема лабораторного занятия Исследование опускающей характеристики токоприемни-ков				4							
6.4	Основы моделирования взаимодействия токосъемных устройств. Современные методы расчета взаимодействия токоприемников с	7	4	4		8	5/ зимняя				12	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3

	контактными подвесками. Упрощенный метод расчета взаимодействия устройств токосъема. Получение уравнений траектории точки контакта токоприемника с контактными подвесками и контактного нажатия											
<b>7.0</b>	<b>Раздел 7. Балльная оценка состояния контактной сети</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>5/ зимняя</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>
7.1	Организация эксплуатации контактной сети. Ее диагностика. Балльная оценка КС	7	2	4		10	5/ зимняя	1			12	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
7.2	Тема лабораторного занятия Диагностика подземной части опор				4							
7.3	Техническое обслуживание контактной сети. Текущий ремонт контактной сети. Капитальный ремонт контактной сети. Восстановление контактной сети и повышение надежности ее работы. Техника безопасности при производстве работ на контактной сети	7	3			10	5/ зимняя	1			12	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
8.0	Выполнение курсового проекта	7				22	5/ зимняя				36	ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>Форма промежуточной аттестации - экзамен</b>	<b>7</b>			<b>36</b>		<b>5/зимняя</b>				<b>18</b>	<b>ПК-4.1, ПК-4.2 ПК-4.3</b>

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

<b>5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
<b>6.1 Учебная литература</b>		
<b>6.1.1 Основная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть: Учебник для студентов техникумов и колледжей ж. – д. транспорта. - М.: Маршрут, 2006. – 590 с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://umczdt.ru/read/226095/?page=2">https://umczdt.ru/read/226095/?page=2</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи : учебник для вузов ж.-д. транспорта. / В.П. Михеев ; М.: Маршрут, 2003. – 416с.	145
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.2.1	Жмудь Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог : учебное пособие. / Д.Д. Жмудь ; М.: ФГБОУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2019. – 736с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://umczdt.ru/read/230294/?page=1">https://umczdt.ru/read/230294/?page=1</a> (дата обращения: 23.04.2024)	3/ онлайн/ ЭИОС
6.1.2.2	Зимакова А.Н. Контактная сеть электрифицированных железных дорог. Расчеты, выбор конструкций и составление монтажных планов : учеб. пособ.. - 2-е изд., стер. / А.Н. Зимакова, В.М. Гиенко, В.А. Скворцов ; М.: ГОУ "Учебно-метод. центр по образ. на ж.-д. транспорте", 2011. – 232с.	50
6.1.2.3	Чекулаев В.Е. Устройство и техническое обслуживание контактной сети : Учебное пособие. / В.Е. Чекулаев ; Под ред. А.А. Федотова - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://umczdt.ru/read/39331/?page=1">https://umczdt.ru/read/39331/?page=1</a> (дата обращения: 23.04.2024)	10/ онлайн/ ЭИОС
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Раевский Н.В. Контактная сеть и ЛЭП: метод. указания для самостоятельной и практической работы студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог». / Раевский Н.В. Чита: ЗаБИЖТ, 2020. – 22с [Электронный ресурс]: <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27914.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27914.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Раевский Н.В., Литвинцев В. Г. Контактная сеть и ЛЭП: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог». / Раевский Н.В., Литвинцев В. Г. Чита: ЗаБИЖТ, 2017. – 45 с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=22986.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=22986.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.3	Раевский Н.В., Литвинцев В. Г. Контактные сети и линии электропередач: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» / Н. В. Раевский, В.Г. Литвинцев. Чита: ЗаБИЖТ, 2020. – 69 с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28020.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28020.pdf</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	

<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Эмулятор «КОРТЭС» рекомендован для использования в учебном процессе методическим советом ЗаБИЖТ, протокол №1 от 02.09.2011
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (Утверждены Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286)
6.4.2	Приказ Минэнерго России от 20.06.2003 № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»
6.4.3	Инструкция по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 266
6.4.4	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22 января 2003 г., рег. № 4145)
6.4.5	СТН ЦЭ 12-00 Нормы по производству и приемке строительных и монтажных работ при электрификации железных дорог (Утверждены указанием Министерства путей сообщения Российской Федерации от 11 августа 2000 г. № М-2200у)
6.4.6	СТО РЖД 1.12.001-2007 (с изм. 2010 г.) «Устройства электрификации и электроснабжения. Техническое обслуживание и ремонт. Общие требования»

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 413 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), стенд «Провода и тросы контактной сети», стенд «Детали контактной сети», токоприемник ТЛ – 13у, схема питания и секционирования участка контактной сети станции и перегона, подвеска контактной сети, стенд «Модели контактных подвесок для исследования параметров контактной сети», разъединитель РНДЛ, изоляторы контактной сети, прибор акустического контроля состояния опор, «Интроскоп 98-1»). Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 2.1 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, телевизор) служащими для представления учебной информации большой аудитории
5	Учебная аудитория 2.3 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС). Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
7	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <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 лабораторном занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки.</p>

	<p>Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p>
Лабораторное занятие	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный</p>

	<p>материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Контактные сети и линии электропередач» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, воздушных линий электропередач, контактной сети постоянного и переменного тока

### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>6 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Собеседование (устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
<b>7 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 4. Механика и качество токосъема Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью Раздел 7. Балльная оценка состояния контактной сети	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Собеседование (устно), выполнение курсового проекта (письменно), защита лабораторных работ (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов Раздел 4. Механика и качество токосъема Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью Раздел 7. Балльная оценка состояния контактной сети	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсового проекта (устно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 4, сессия зимняя</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов	ПК-4.1 ПК-4.2	Собеседование (устно), защита лабораторных работ (устно), тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
<b>Курс 5, сессия летняя</b>				
2	Текущий контроль	Раздел 4. Механика и качество токосъема Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью Раздел 7. Балльная	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Собеседование (устно), защита лабораторных работ (устно), выполнение курсового проекта (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
5	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия и термины Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов Раздел 4. Механика и качество токосъема Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью Раздел 7. Балльная оценка состояния контактной сети	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсового проекта (устно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

**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 также 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 для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
3	Выполнение курсового проекта	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Типовое задание для выполнения курсового проекта
4	Разноуровневые задачи	Различают задачи: – 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;	Разноуровневые задачи

		<p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</p> <p>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	
5	Тестирование (компьютерные технологии)	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
6	Защита курсового проекта	<p>Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовые вопросы для защиты курсового проекта
6	Зачет	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к зачету
7	Экзамен	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к экзамену (образец экзаменационного билета)
8	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	<p>Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
9	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	<p>Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины  
при проведении промежуточной аттестации  
в форме зачета и экзамена. Шкала 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

**Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:**

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

**Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

## Защита курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

### Собеседования

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

### Разноуровневые задачи

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

### Тестирование – текущий контроль:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### 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

## Выполнение курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Раздел(ы) курсового проекта выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсового проекта обучающийся демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих самостоятельно решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. Раздел(ы) курсового проекта выполнен без замечаний
	Раздел(ы) курсового проекта выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсового проекта обучающийся демонстрирует базовый уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсового проекта обучающимся допущены небольшие неточности
	Раздел(ы) курсового проекта выполнен(ы) с задержкой в не полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсового проекта обучающийся демонстрирует минимальный уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсового проекта обучающимся допущены серьезные ошибки и неточности
«не зачтено»	Раздел(ы) курсового проекта не выполнен(ы) или выполнен не по заданию преподавателя. Обучающийся не отвечает на вопросы преподавателя, связанные с ходом выполнения раздела(ов) курсового проекта, не демонстрирует теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы

### **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 Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины**

Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

#### Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

1. Что такое анкерный участок? От чего зависит его длина?
2. Какая бывает анкеровка проводов контактной подвески?
3. Что такое сопряжение анкерных участков?
4. Какие сопряжения бывают?
5. Где применяют изолирующие сопряжения с нейтральной вставкой?
6. Для чего предназначен секционный изолятор?
7. Основная задача секционного изолятора и требования предъявляемые к ним.
8. Виды секционных изоляторов?
9. Что такое разъединитель?
10. Как расшифровать РЛНД3-35/1000, РНД-35/1000, ИС 1-80-25?
11. Что такое воздушная стрелка? Какие требования предъявляются к ней?

#### **3.2 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты**

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

#### Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

#### **Лабораторная работа №9. «Схемы питания и секционирования контактной сети»**

##### **Задание**

1. Выполнить необходимые переключения секционных разъединителей для планового ремонта отдельной секции по заданию преподавателя.

2. Составить схему питания и секционирования контактной сети постоянного тока для одного из вариантов участка железной дороги (методические указания по выполнению курсового проекта).

3. Составить схему питания и секционирования контактной сети переменного тока для одного из вариантов участка железной дороги (методические указания по выполнению курсового проекта).

## **Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы**

1. Какие основные требования к схемам питания и секционирования контактной сети?
2. Назовите особенности схем питания и секционирования контактной сети переменного тока.
3. Что такое продольное и поперечное секционирование контактной сети?
4. Назовите основные устройства секционирования контактной сети.
5. Назовите особенности конструкции секционных разъединителей переменного и постоянного тока. Дайте их классификацию.
6. В каких случаях применяются разъединители с заземляющим ножом?
7. Какие дополнения в схемах секционирования предусматриваются для плавки гололеда?
8. Какие условные обозначения и литера разъединителей применяются в схемах секционирования?
9. Какой существует порядок вывода ЭПС с нейтральной вставки?
10. Какой порядок вывода и подготовки отдельных секций контактной сети для ремонта?

### **3.3 Типовые разноуровневые задачи**

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

#### **Образец разноуровневой задачи**

Определить результирующую нагрузку на несущий трос при действии ветра с гололедом, если известны нагрузка от собственного веса проводов контактной подвески  $g_c = 1,800$  даН/м, нагрузка от веса гололеда на 1 метр контактной подвески  $g_g = 1,450$  даН/м и ветровая нагрузка на провод с гололедом  $r_{гн} = 0,350$  даН/м.

### **3.4 Типовое задание для выполнения курсового проекта**

Типовое задание для выполнения курсового проекта выложено в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсового проекта, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

#### **Образец типового задания для выполнения курсового проекта**

Заданием на проектирование студенту предлагается разработать проект контактной сети станции и прилегающего к ней справа перегона для двухпутного участка магистральной железной дороги электрифицированной по системе переменного тока номинальным напряжением 25 кВ.

### **3.5 Типовые контрольные задания для проведения тестирования**

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине  
«Контактные сети и линии электропередач» 6 семестр очного обучения и 4 курса  
заочного обучения

Раздел дисциплины	Тема раздела	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения о контактной сети (КС) и линиях электропередачи (ЛЭП)	Передача энергии движущему транспорту. Развитие и современные системы контактной сети. Типы контактных подвесок и ЛЭП. Токоприемники и токосъем.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Провода и тросы: обозначение, характеристики и требования к ним. Изолирующие элементы КС и ЛЭП.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
Раздел 2. Основные узлы и конструкции КС	Фиксирующие и поддерживающие устройства контактной сети. Фиксаторы. Их назначение, виды, условия работы. Подбор фиксаторов. Консоли, гибкие и жесткие поперечины. Назначение, классификация, принципы расчета. Кронштейны ВЛ.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
Раздел 3. Влияние климатических факторов на контактную сеть и ЛЭП, расчет свободно подвешенных проводов (СПП) и контактных подвесок	Влияние температуры, ветра и гололеда на КС и ЛЭП. Климатические факторы как случайная величина. Задачи механического расчета свободно подвешенных проводов (СПП). Монтажные кривые и таблицы. Расчетные режимы.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Исходные данные. Допущения, принимаемые при расчете СПП. Основные уравнения при расчете СПП в одном пролете. Расчет СПП в анкерном участке. Порядок механического расчета СПП. Построение монтажных кривых. Особенности расчета простых контактных подвесок. Расчет комбинированных проводов.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
	Параметры цепных контактных подвесок. Взаимное влияние проводов контактных подвесок.	Знание	1 – тип ЗТ 1 – тип ОТ
		Умение	1 – тип ЗТ 1 – тип ОТ
		Действие	1 – тип ЗТ 1 – тип ОТ
Автор: Литвинцев В.Г.		Итого	90: 45 – тип ЗТ 45 – тип ОТ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1 Как влияет увеличение натяжения контактного провода на качество токосъема:  
(Выберите один или несколько ответов):

- 1 улучшает;
- 2 ухудшает;
- 3 не влияет.

2 Понятие свободно подвешенного провода включает в себя: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 только провода воздушных линий;
- 2 только простые контактные подвески;
- 3 простые контактные подвески и провода воздушных линий.

1 Эластичность контактного провода для улучшения качества токосъема должна быть: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 равномерной по длине пролета;
- 2 максимальной в середине пролета;
- 3 минимальной в середине пролета.

4 Что не влияет на стрелу провеса свободно подвешенного провода: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 высота подвеса провода;
- 2 климатические условия;
- 3 длина пролета.

5 Контактный провод изнашивается наиболее интенсивно: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 под опорой;
- 2 в середине пролета;
- 3 в месте крепления рессорного троса.

6 . Как влияет увеличение скорости движения ЭПС на качество токосъема:  
(Выберите один или несколько ответов):

- 1 улучшает;
- 2 ухудшает;
- 3 не влияет.

7 Расстояние между соседними точками подвеса несущего троса к поддерживающим устройствам это: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 стрела провеса несущего троса;
- 2 длина анкерного участка;
- 3 длина пролета контактной сети.

8 Расстояние от контактного провода до несущего троса у точки их подвеса при беспровесном положении контактного провода в полукомпенсированной подвеске это: (Выберите один или несколько ответов):

- 1 конструктивная высота контактной подвески;
- 2 стрела провеса контактного провода;
- 3 длина рессорного троса

9 Зависимость подъемной силы токоприемника от скорости ветра называется:

(Выберите один или несколько ответов):

- 1 статической характеристикой токоприемника;
- 2 аэродинамической характеристикой токоприемника;
- 3 частотной характеристикой токоприемника.

10 Каким должен быть зигзаг контактного провода на прямом участке пути, в мм?  
<.....>

11 Каким должен быть зигзаг контактного провода на кривом участке пути, в мм?  
<.....>

12 По формуле  $\eta = \frac{\Delta h}{P}$  определяется  
<.....>

13 Как называется расстояние между соседними точками подвешивания контактной подвески?  
<.....>

14 Укажите единицы измерения вертикальной нагрузки на провода и тросы?  
<.....>

15 Укажите суммарное сечение контактной подвески М120+МФ100 ?  
<.....>

16 Какое номинальное напряжение в контактной сети, кВ?  
<.....>

17 Для продольного электрического разъединения контактной подвески на станциях используют?  
<.....>

18 Какое минимальное количество изоляторов применяют на участках контактной сети переменного тока?  
<.....>

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине  
«Контактные сети и линии электропередач» 7 семестр очного обучения и 5 курса  
заочного обучения

Раздел дисциплины	Тема раздела	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 4. Ветроустойчивость контактных подвесок	Ветровые отклонения и автоколебания проводов. Расчет максимальных ветровых отклонений контактного провода от оси пути. Определение максимально допустимых длин пролетов по ветровому воздействию. Повышение ветроустойчивости контактной сети.	Знание	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Умение	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Действие	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
Раздел 5. Моделирование взаимодействия токоприемников с контактными	Токоприемники. Их назначение, конструкции, характеристики, параметры. Расчетные схемы токоприемников. Влияние конструкции токоприемников на их характеристики.	Знание	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Умение	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Действие	4 – тип ЗТ

подвесками и построение планов контактной сети	Основы моделирования взаимодействия токосъемных устройств. Современные методы расчета взаимодействия токоприемников с контактными подвесками.	Знание	4 – тип ОТ 4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Умение	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Действие	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
	Упрощенный метод расчета взаимодействия устройств токосъема. Получение уравнений траектории точки контакта токоприемника с контактными подвесками и контактного нажатия.	Знание	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Умение	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
		Действие	4 – тип ЗТ 4 – тип ОТ
Раздел 6. Эксплуатация контактной сети	Организация эксплуатации контактной сети. Ее диагностика. Балльная оценка КС. Техника безопасности при производстве работ на контактной сети.	Знание	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Умение	2 – тип ЗТ 2 – тип ОТ
		Действие	3 – тип ЗТ 3 – тип ОТ
Автор: Литвинцев В.Г.		Итого	110: 55 – тип ЗТ 55 – тип ОТ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1) Компенсированные контактные подвески преимущественно используются:

- а) на участках переменного тока;
- б) на станциях;
- в) на перегонах.

2) Какая из подвесок наиболее ветроустойчивая?

<.....>

3) Высота подвеса контактного провода должна быть не менее:

<.....>

4) Какие нагрузки воспринимает промежуточная опора от подвески:

<.....>

5) Как влияет увеличение натяжения контактного провода на качество токосъема?

<.....>

б) Простые контактные подвески не применяются:

- а) на участках переменного тока;
- б) при скоростях движения более 70 км/час;
- в) на станциях.

7) Контактный провод изнашивается наиболее интенсивно:

- а) в середине пролета;
- б) в месте крепления рессорного троса;
- в) под опорой.

8) Эластичность контактного провода для улучшения качества токосъема должна быть:

- а) минимальной в середине пролета;
- б) максимальной в середине пролета;
- в) равномерной по длине пролета.

9) Для чего используется понятие критического пролета?

- а) для определения стрелы провеса к. провода;
- б) для определения натяжения проводов;
- в) для выбора известного режима расчета проводов на прочность.

10) Какой провод не располагают с полевой стороны опоры?

- а) рессорный трос;
- б) трос группового заземления;
- в) усиливающий провод.

11) Изолирующие сопряжения анкерных участков применяются на участках <.....>

12) Монтажные кривые это:

- а) зависимость стрелы провеса и натяжения проводов от температуры;
- б) зависимость натяжения проводов от высоты их подвеса;
- в) зависимость стрелы провеса от натяжения проводов.

13) Нормальный зигзаг контактного провода должен составлять:

<.....>

14) Какой материал обладает наибольшей электропроводностью:

<.....>

15) На участках контактной сети переменного тока применяют не менее: <.....> подвесных изоляторов.

16) Для поперечного электрического разъединения контактной подвески на станциях используют \_\_\_\_\_ (вставить пропущенные слова).

17) Установить соответствие (маркировка):

1. Струновой пролет	А. «F»
2. Стрела провеса контактного провода	Б. «с»
3. Стрела провеса несущего провода	В. «f»

18) Установите последовательность расчета опор контактной сети:

- а) определение изгибающих моментов;
- б) расчет нагрузок на провода и тросы;
- в) расстановка изгибающих моментов.

### **3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)**

#### **Раздел 1. Общие понятия и термины**

- 1.1 Контактная сеть электрических железных дорог. Ее назначение и конструкция.
- 1.2 Основные тенденции развития контактной сети.
- 1.3 Виды контактных подвесок и ЛЭП.
- 1.4 Простые контактные подвески и их параметры.
- 1.5 Основные габариты контактной сети.
- 1.6 Цепные контактные подвески.
- 1.7 Классификация цепных контактных подвесок.
- 1.8 Влияние параметров цепных контактных подвесок на токосъем.

#### **Раздел 2. Конструктивные параметры и расчет проводов и контактных подвесок**

- 2.1 Провода и тросы контактной сети. Их виды, конструкция, материалы, основные характеристики.
- 2.2 Изоляторы контактной сети. Их виды, конструкция, материалы, основные характеристики.
- 2.3 Защитные устройства контактной сети. Заземления, разрядники, ОПН, искровые промежутки.
- 2.4 Анкерные участки контактных подвесок. Средние анкеровки контактных подвесок.
- 2.5 Сопряжения анкерных участков.
- 2.6 Воздушные стрелки контактной сети. Назначение, конструкция, требования к ним.
- 2.7 Секционирование контактной сети. Его виды и назначение.
- 2.8 Секционные изоляторы и разъединители.
- 2.9 Схемы питания и секционирования контактной сети.
- 2.10 Разъединители контактной сети. Их типы, приводы и требования к ним.
- 2.11 Изолирующие сопряжения и нейтральные вставки. Их схемы и назначение.
- 2.12 Фиксаторы и условия их работы.
- 2.13 Опоры контактной сети. Их виды.
- 2.14 Способы закрепления опор в грунте.
- 2.15 Поддерживающие устройства контактной сети. Консоли, гибкие и жесткие поперечины.
- 2.16 Рельсовые цепи электрических железных дорог.

#### **Раздел 3. Ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов**

- 3.1 Влияние температуры, ветра и гололеда на КС и ЛЭП.
- 3.2 Нагрузки, действующие на контактную сеть. Климатические факторы как случайная величина.
- 3.3 Задачи механического расчета свободно подвешенных проводов (СПП). Монтажные кривые и таблицы. Расчетные режимы
- 3.4 Расчет СПП. Основные уравнения при расчете СПП в одном пролете.
- 3.5 Расчет СПП в анкерном участке.
- 3.6 Построение монтажных кривых.
- 3.7 Параметры цепных контактных подвесок.

- 3.8 Взаимное влияние проводов контактных подвесок.
- 3.9 Уравнение равновесия и состояния цепных подвесок.
- 3.10 Расчет цепной контактной подвески в анкерном участке

### **3.7 Типовое практическое задание к зачету** (для оценки умений)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к зачету.

#### Образец типового практического задания к зачету

Определить результирующую нагрузку на несущий трос при действии ветра с гололедом, если известны нагрузка от собственного веса  $g_c = 1,8$  даН/м, нагрузка от веса гололеда на 1 метр контактной подвеске  $g_r = 0,45$  даН/м и ветровая нагрузка с гололедом  $p_{гн} = 0,3$  даН/м.

- 1)  $q_{ГН} = 1,316$  даН/м;
- 2)  $q_{ГН} = 2,316$  даН/м;
- 3)  $q_{ГН} = 3,316$  даН/м.

### **3.8 Типовое практическое задание к зачету** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к зачету.

#### Образец типового практического задания к зачету

При очередной проверке контактной подвески, вагон лаборатория выдал график (рис. 2), на котором изображена кривая нажатия, Н, зигзаг, мм, высота контактного провода, мм. По данным рисунка 2 и таблицы 1, определить точки, в которых пассивное нажатие токоприемника превышает допустимый предел, если на локомотиве установлен токоприемник тяжелого типа.

### **3.9 Перечень теоретических вопросов к экзамену** (для оценки знаний)

#### **Раздел 4. Механика и качество токосъема**

- 4.1 Отклонение провода простой подвески под действием ветра и определение максимальной длины пролета простой контактной подвески.
- 4.2 Определение отклонения проводов цепных контактных подвесок под действием ветра.
- 4.3 Ветроустойчивость цепных контактных подвесок и способы ее улучшения.

## **Раздел 5. Методика и средства эксплуатационной проверки качества токосъема и состояния контактной сети**

5.1 Виды расчетов контактных подвесок. Влияние климатических факторов и места расположения контактной сети на условия работы контактных подвесок.

коэффициент цепных контактных подвесок. Вывод уравнения конструктивного коэффициента.

5.1 Уравнение равновесия цепной полукомпенсированной подвески. Вывод

5.2 Нагрузки на провода и тросы контактной сети. Их определение.

5.3 Расчет СПП. Уравнение равновесия.

5.4 Определение длины СПП в пролете.

5.5 Вывод уравнения состояния СПП.

5.6 Выбор расчетного режима при расчетах СПП на прочность. Критические параметры.

5.7 Расчет СПП в анкерном участке. Определение длины эквивалентного пролета.

5.8 Порядок расчета СПП. Монтажные кривые и таблицы. Особенности расчета комбинированных проводов.

5.9 Взаимодействие проводов цепных контактных подвесок.

5.10 Конструктивные уравнения состояния цепной полукомпенсированной подвески.

5.11 Последовательность расчета цепных подвесок. Исходные данные. Монтажные кривые и таблицы.

5.12 Определение стрел провеса контактного провода и несущего троса в зависимости от температуры.

## **Раздел 6. Динамика взаимодействия токоприемника с контактной сетью**

6.1 Токоприемники электрических железных дорог. Их параметры и обобщенные схемы. Характеристики токоприемников.

6.2 Взаимодействие токоприемников с контактной подвеской. Факторы, влияющие на качество токосъема и последствия его ухудшения.

6.3 Упрощенный метод расчета взаимодействия токоприемников с контактными подвесками. Получение уравнения контактного нажатия.

6.4 Критерии оценки качества токосъема.

## **Раздел 7. Балльная оценка состояния контактной сети**

7.1 Организация эксплуатации контактной сети. Ее диагностика.

7.2 Балльная оценка контактной сети.

7.3 Техническое обслуживание контактной сети.

7.4 Техника безопасности при производстве работ на контактной сети.

### **3.10 Типовое практическое задание к экзамену (для оценки умений)**

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

Образец типового практического задания к экзамену

Вычислить результирующую нагрузку на несущий трос при действии ветра с гололедом, если известны нагрузка от собственного веса  $g_c = 1,8$  даН/м, нагрузка от веса гололеда на 1 метр контактной подвеске  $g_r = 0,45$  даН/м и ветровая нагрузка с гололедом  $p_{гн} = 0,3$  даН/м.

### **3.11 Типовое практическое задание к экзамену** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

#### Образец типового практического задания к экзамену

Для увеличения максимально допустимого тока контактной сети было принято решение использовать второй питающий провод А-150. Активная мощность контактной сети  $P = 30$  МВт. Рассчитать, будет ли достаточным применение одного усиливающего провода, по максимально допустимому току, если для имеющейся контактной сети  $I_{доп. КС.} = 800$  А, а для провода А-150  $I_{доп. УП} = 450$  А.

Если нет, определить количество усиливающих проводов, которых будет достаточно для пропуска заданной мощности. При расчетах принять  $U_{НОМ} = 25$  кВ;

#### **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
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Выполнение курсового проекта	Ход выполнения разделов курсового проекта в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия
Защита курсового проекта	Защита курсового проекта проходит в установленный преподавателем день. В ходе защиты курсового проекта обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень его защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ 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. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель

подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**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	Шкала оценивания
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»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

**Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

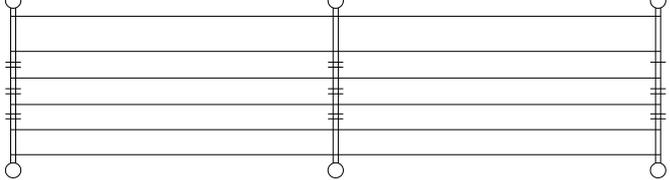
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

 ЗаБИЖТ ИрГУПС 20__ /20__ уч. год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Контактная сеть и ЛЭП»</b> <b>7 семестр</b>	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «ЭлС» ЗаБИЖТ _____ С.А. Филиппов
1. Анкерные участки контактных подвесок и их сопряжения. Средние анкеровки контактных подвесок.		
2. Принципы подбора опор по нормативному изгибающему моменту.		
3. Определить результирующую нагрузку на несущий трос при действии ветра с гололедом, если известны нагрузка от собственного веса $g_c = 1,8$ даН/м, нагрузка от веса гололеда на 1 метр контактной подвеске $g_r = 0,45$ даН/м и ветровая нагрузка с гололедом $p_{rn} = 0,3$ даН/м.		
4. Для представленного участка плана контактной сети, рассчитать количество необходимых подвесных изоляторов, по суммарному мокроразрядному напряжению "U" ("MP" $\Sigma$ ), с учетом резервных изоляторов, для условий: $U_{max} = 29$ кВ; $K_{ВН} = 2$ ; " $\beta=0,90$ ;" $U_{MP} = 45$ кВ.		
		
Составил: Раевский Н.В.		