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.В.ДВ.02.02 Волоконно-оптические системы передачи

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
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. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах
очная форма обучения: экзамен 6 семестр
заочная форма обучения: экзамен 4 курс

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

Семестр	6	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	**51/4**	**51/4**
– лекции	17	17
– практические	17	17
– лабораторные	17/4	17/4
Самостоятельная работа	**21**	**21**
Экзамен	**36**	**36**
Итого	**108/4**	**108/4**

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

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	**12/4**	**12/4**
– лекции	4	4
– практические	4	4
– лабораторные	4/4	4/4
Самостоятельная работа	**78**	**78**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**108/4**	**108/4**

УП – учебный план
* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 № 217.

Программу составил:

к.т.н., доцент М.Г. Комогорцев

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

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель преподавания дисциплины	
1	формирование у будущего специалиста основных представлений о построении и эксплуатации волоконно-оптических систем передачи на железнодорожном транспорте
1.2 Задача дисциплины	
1	передача обучающимся сведений о назначении, конструкции и свойствах волоконно-оптических линий связи, о технологии их строительства и эксплуатации, о способах расчета основных параметров передачи оптических направляющих систем, о мерах защиты сооружений связи от внешних электромагнитных влияний, механических воздействий и коррозии
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.50 Станционные системы автоматики и телемеханики
2	Б1.О.51 Диспетчерская централизация
3	Б1.О.52 Автоматика и телемеханика на перегонах
4	Б1.О.54 Современные системы интервального регулирования движения поездов
5	Б1.В.ДВ.03.01 Специальные измерения и рельсовые цепи
6	Б1.В.ДВ.03.02 Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики
7	Б1.В.ДВ.04.01 Системы контроля параметров подвижного состава
8	Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированные системы контроля подвижного состава
9	Б1.В.ДВ.05.01 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики
10	Б1.В.ДВ.05.02 Современные системы централизации стрелок и сигналов
11	Б1.В.ДВ.06.01 Комплексные системы автоматизированного управления сортировочным процессом
12	Б1.В.ДВ.06.02 Системы автоматического управления
13	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
14	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
15	Б3.02 (Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому	ПК-4.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик	**Знать:** влияние передаточных характеристик направляющих систем на параметры телекоммуникационных сигналов; методику расчета параметров волоконно-оптических линий связи

обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики	основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	**Уметь:** рассчитывать параметры волоконно-оптических систем передачи; оценивать внешние электромагнитные влияния и механические воздействия на параметры телекоммуникационных сигналов **Владеть:** технологией сварки оптических волокон; навыками проектирования линейных сооружений связи; навыками проектирования линейных сооружений связи, учитывая топологию многоканальных систем передачи информации

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	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения**	**6**	**2**			**2**	**4/зимняя**				**4**	**ПК-4.2**
1.1	Виды направляющих систем (линий связи) и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения	6	1				4/зимняя				2	ПК-4.2
1.2	Направляющие системы и их разновидности	6	1			2	4/зимняя				2	ПК-4.2
2.0	**Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем**	**6**	**2**	**2**	**4/2**	**2**	**4/зимняя**	**1**	**1**	**2/2**	**10**	**ПК-4.2**
2.1	Основные уравнения электродинамики, волновые уравнения для гармонических процессов. Плоские волны как простейший случай волнового процесса. Распространение плоских волн в диэлектрике и проводнике. Электромагнитные волны в направляющих системах. Скорость распространения электромагнитных волн. Способы расчета направляющих систем	6	1				4/зимняя	1			2	ПК-4.2
2.2	Планарный волновод. Решение задач 1.4.1-1.4.6	6		2			4/зимняя		1		2	ПК-4.2
2.3	Особенности электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида	6	1			2	4/зимняя				2	ПК-4.2
2.4	Измерение ватт-амперной характеристики лазерного диода	6			2/1		4/зимняя			1/1	2	ПК-4.2
2.5	Измерение вольт-амперной характеристики фотодиода и уровня темнового тока	6			2/1		4/зимняя			1/1	2	ПК-4.2

3.0	**Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи**	**6**	**2**	**2**	**4/1**	**2**	**4/зимняя**	**1**		**1/1**	**14**	**ПК-4.2**
3.1	Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи	6	1				4/зимняя	1			3	ПК-4.2
3.2	Планарный волновод. Решение задач 1.4.7-1.4.12	6		2			4/зимняя				3	ПК-4.2
3.3	Кабельная арматура и сооружения.	6	1			2	4/зимняя				3	ПК-4.2
3.4	Измерение коэффициентов затухания волоконных световодов	6			2/1		4/зимняя			1/1	3	ПК-4.2
3.5	Исследование процессов импульсной модуляции лазерного диода	6			2		4/зимняя				2	ПК-4.2
4.0	**Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих систем**	**6**	**4**	**2**		**2**	**4/зимняя**	**1**	**1**		**6**	**ПК-4.2**
4.1	Физические процессы в оптических волокнах. Волны и лучи в ОВ. Волновая теория ОВ. Типы волн в ОВ. Одномодовый и многомодовый режимы передачи по ОВ. Основные параметры ОВ. Классификация ОВ	6	2				4/зимняя	1			2	ПК-4.2
4.2	Измерение параметров ОВ (затухание, дисперсия, обратное рассеяние)	6	1				4/зимняя		1		2	ПК-4.2
4.3	Метод обратного рассеяния. Принцип работы и характеристики оптического рефлектометра	6	1			2	4/ зимняя				1	ПК-4.2
4.4	Оптическое волокно. Решение задач 2.5.1-2.5.6	6		2			4/зимняя				1	ПК-4.2
5.0	**Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи**	**6**	**4**	**6**	**6/1**	**8**	**4/зимняя**	**1**	**2**	**1/1**	**12**	**ПК-4.2**
5.1	Структура и компоненты линейного тракта ВОСП. Типы и характеристики оптических компонентов ВОСП. Способы соединения ОВ и ОК	6	2				4/зимняя	1			2	ПК-4.2
5.2	Оптическое волокно. Решение задач 2.5.7-2.5.13	6		2			4/ зимняя		2		2	ПК-4.2
5.3	Оптическое волокно. Основные характеристики МОВ и ООВ. Решение задач 2.8.1-2.8.4 и 2.11.1-2.11.9	6		4			4/ зимняя				2	ПК-4.2
5.4	Изучение технологии сварки оптического волокна. Принцип работы сварочного аппарата	6	1			4	4/зимняя				2	ПК-4.2
5.5	Разновидности оптических компонентов ВОСП и их основные характеристики	6	1			4	4/зимняя				2	ПК-4.2

5.6	Исследование процессов аналоговой модуляции лазерного диода	6			2/1		4/зимняя			1/1	1	ПК-4.2
5.7	Моделирование формы сигнала на приемном конце реальной оптической линии связи	6			4		4/зимняя				1	ПК-4.2
6.0	**Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии**	**6**	**1**	**2**		**2**	**4/зимняя**				**8**	**ПК-4.2**
6.1	Теория электромагнитного влияния. Способы защиты сооружений связи. Экранирование электрических кабелей связи. Коррозия кабельных оболочек и меры защиты	6	1				4/зимняя				2	ПК-4.2
6.2	Оптическое волокно. Соединение оптических волокон Решение задач 2.14.1-2.14.7	6		2			4/зимняя				2	ПК-4.2
6.3	Методы защиты волоконно-оптических линий связи	6				2	4/зимняя				4	ПК-4.2
7.0	**Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий**	**6**	**1**	**2**		**2**	**4/зимняя**				**6**	**ПК-4.2**
7.1	Состав проекта. Технико-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы прокладки линии. Строительство линии. Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий	6	1				4/зимняя				2	ПК-4.2
7.2	Расчет длины регенерационного участка. Решение задач 3.4.1-3.4.8	6		2			4/зимняя				2	ПК-4.2
7.3	Особенности проектирования и строительства ВОЛС на железнодорожном транспорте. Техника безопасности при строительстве линий. Приемо-сдаточные испытания и паспортизация линии	6				2	4/зимняя				2	ПК-4.2
8.0	**Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий**	**6**	**1**	**1**	**3**	**1**	**4/зимняя**				**6**	**ПК-4.2**
8.1	Задачи и проблемы технической эксплуатации линий автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. Системы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта. Особенности технологии аварийно-восстановительных работ	6	1			1	4/зимняя				2	ПК-4.2
8.2	Компенсация дисперсии. Решение	6		1			4/зимняя				2	ПК-4.2

	задач 4.3.1-4.3.2											
8.3	Измерение времени группового запаздывания оптического сигнала	6			3		4/зимняя				2	ПК-4.2
	Выполнение контрольной работы						4/зимняя				12	ПК-4.2
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	6	36				4/зимняя	18				ПК-4.2

* 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.

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

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Канаев, А.К. Линии связи на железнодорожном транспорте : учебник / А. К. Канаев, В. А. Кудряшов, А. К. Тощев. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 412 с.. - Режим доступа: https://umczdt.ru/books/1201/62162/ (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.2	Тимонин, П.М. Техническая эксплуатация и обслуживание волоконно-оптических линий передачи : учебное пособие / П. М. Тимонин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 183 с. Режим доступа: по подписке. – https://umczdt.ru/books/1201/230313/ (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Канаев, А.К. Исследование и комплексное построение базовых подсистем электросвязи : монография / А. К. Канаев, В. А. Кудряшов, В. Е. Кузнецов, А. М. Лихачев. — Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. — 253 с. — 978-5-89035-425-9. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1201/225897/ (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.2	Крухмалев, В.В. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. В. Крухмалев, А. Д. Моченов, А. А. Ячменов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 696 с. — 978-5-906938-49-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1201/18713/ (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Комогорцев М. Г. Волоконно-оптические системы передачи. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной формы обучения специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» – Чита: ЗабИЖТ, 2019. –57с [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27492.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Комогорцев М. Г. Волоконно-оптические системы передачи. Сборник задач для проведения практических и контрольных работ для студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». –Чита: ЗабИЖТ, 2020. –53с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28316.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.3	Комогорцев М.Г. Волоконно-оптические системы передачи: Методические указания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» специализации 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»/М.Г. Комогорцев–Чита: ЗабИЖТ, 2020. –17с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28315.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	Электронная Библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
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	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	NIMultiSim 10.1, лицензия № M73X46947, государственный контракт 65/17-ОА-09 от 10.08.2009 г.	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.12 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной),

	ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 3.7 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
4	Учебная аудитория 4.21 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (лабораторная установка «Изучение ВОЛС» - 1 шт., осциллограф – 1 шт) служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
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 Интренет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. 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	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. Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься 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. 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. 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. 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. 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. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. 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 удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Практическое занятие	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. 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. 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.
Лабораторное занятие	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. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - 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.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;

	- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину. 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
Самостоятельная работа	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 материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. 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. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
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	

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 «Волоконно-оптические системы передачи» участвует в формировании компетенции:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики

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)*
6 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий	ПК-4.2	Защита лабораторной работы (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих систем Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий	ПК-4.2	Решение разноуровневых задач (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих систем Раздел 5. Волоконно-оптические	ПК-4.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)

		линии передачи Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий		

*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 (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)*
Курс 4, зимняя сессия				
1	Текущий контроль	Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий	ПК-4.2	Защита лабораторной работы (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих систем Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий	ПК-4.2	Решение разноуровневых задач (письменно), контрольная работа (письменно)
3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих	ПК-4.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)

		систем Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий		

*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 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	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
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	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; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые разноуровневые задачи
4	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к экзамену (образец экзаменационного билета)
6	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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»	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	Компетенция не сформирована

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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

Контрольная работа

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

Разноуровневые задачи (задания)

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

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 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки

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 №1. «Измерение ватт-амперной характеристики лазерного диода».

Задание

Первым шагом необходимо установить органы управления электронного блока «Источник оптического сигнала» ИОС в исходное положение. Затем с помощью одномодового оптического шнура с коннекторами типа FC соединить оптический выход электронного блока ИОС со входом оптического тестера ОТ. Далее включите оптический тестер и переведите его в режим измерения абсолютных значений мощности нажимая кнопку mvt, dbm, dbна его лицевой панели. Установите тестер в режим измерений на выбранной длине волны, нажимая кнопку λ на его лицевой панели. Изменяя величину тока I0 с помощью потенциометра на лицевой панели ИФП в окне «ток лазерного диода, мА» , произвести измерение ватт-амперной характеристики. После окончания измерений выключить оптический тестер и повернуть ручку потенциометра регулировки I0 в крайнее положение против часовой стрелки.

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

1. Области использования оптических волокон и кабелей на ж.д. сетях связи. Достоинства и недостатки оптического волокна, как направляющей системы, по сравнению с медными жилами кабелей связи.
2. Схема волоконно-оптической линии передачи, основные активные и пассивные элементы волоконно-оптического тракта, арматура волоконно-оптических линий связи.
3. Источники и приемники оптического излучения и области их применения в различных сетях железнодорожной связи.

3.2 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

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.2. Использует знания фундаментальных инженерных теорий для расчёта параметров и технических характеристик основных узлов и устройств при проектировании, внедрении, технической эксплуатации и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	Тема: Виды направляющих систем (линий связи) и их основные свойства. Основные требования к направляющим системам. Разновидности направляющих систем, их основные свойства и область применения Тема: Направляющие системы и их разновидности	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Основные уравнения электродинамики, волновые уравнения для гармонических процессов. Плоские волны как простейший случай волнового процесса. Распространение плоских волн в диэлектрике и проводнике. Электромагнитные волны в направляющих системах. Скорость распространения электромагнитных волн. Способы расчета направляющих систем Тема: Особенности электромагнитных процессов в направляющих системах различного вида	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Классификация кабельных линий связи. Конструктивные элементы кабелей связи Тема: Кабельная арматура и сооружения.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Физические процессы в оптических волокнах. Волны и лучи в ОВ. Волновая теория ОВ. Типы волн в ОВ. Одномодовый и многомодовый режимы передачи по ОВ. Основные параметры ОВ. Классификация ОВ	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Структура и компоненты линейного тракта ВОСП. Типы и характеристики оптических компонентов ВОСП. Способы соединения ОВ и ОК Изучение технологии сварки оптического волокна. Принцип работы сварочного аппарата Тема: Разновидности оптических компонентов ВОСП и их основные характеристики	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Теория электромагнитного влияния. Способы защиты	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

	сооружений связи. Экранирование электрических кабелей связи. Коррозия кабельных оболочек и меры защиты	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Состав проекта. Технико-экономическое обоснование выбора проектируемой линии. Выбор вида, типа и трассы прокладки линии. Строительство линии. Современные технологии строительства и монтажа кабельных линий	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Задачи и проблемы технической эксплуатации линий автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. Системы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта. Особенности технологии аварийно-восстановительных работ	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема: Метод обратного рассеяния. Принцип работы и характеристики оптического рефлектометра Тема: Измерение параметров ОВ (затухание, дисперсия, обратное рассеяние)	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
Итого			30 – ОТЗ 30 – ЗТЗ

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. Укажите примерную величину диаметра модового поля в одномодовом ОВ. <……..>мкм.

2. Укажите типичное значение диаметра одномодового ОВ без защитного покрытия. <……..>мкм;

3. Типичный размер многомодового градиентного волокна (серцевина/оболочка) <……..> мкм.

4. Назовите процентную величину максимального относительного удлинения, выдерживаемого ОВ под нагрузкой. <……..>%;

5. Свет это один из видов: <……..> энергии.

6.Основными элементами волокна являются сердечник и <……..>.

7.Скорость распространения света в сердцевине волокна <……..> чем в оболочке.

8.Показатель преломления сердцевины и оболочки обозначают как n1 и n2, тогда:

а) n2=n1;
б) n2 = n1 + n1;
в) n1<n2;
г) n2<n1.

9. Укажите основную особенность центральномодульной конструкции ВОК.

а) наличие стального троса или стекловолоконного прутка в центре ВОК;
б) наличие центральной модульной трубки (ЦМТ), содержащей ОВ в центре ВОК;
в) наличие пучка модулей в центре ВОК;
г) наличие профилированного сердечника в центре ВОК.

10. В чем состоит основное преимущество центральномодульной конструкции ВОК перед традиционной конструкцией ВОК со скруткой нескольких модулей вокруг центрального силового элемента?

а) в повышении устойчивости такого ВОК к растягивающим нагрузкам;
б) в простоте изготовления различных модификаций ВОК;
в) в повышенной гибкости такого ВОК;
г) в простоте сращивания таких ВОК в муфтах.

11. Назовите основную причину, из-за которой оптическая длина ОВ оказывается больше физической длины ВОК центральномодульной конструкции.

а) при повышении температуры центральная модульная трубка (ЦМТ) удлиняется меньше, чем ОВ;
б) влияние скрутки ОВ внутри ЦМТ;
в) влияние скрутки ЦМТ вокруг центрального силового элемента (ЦСЭ);
г) более сильная, чем у ОВ, усадка центральной модульной трубки после наложения ее на ОВ.

12. Назовите основное преимущество полностью диэлектрических ВОК перед ВОК, содержащими металлические элементы, на магистральных линиях связи.

а) Полностью диэлектрические ВОК имеют повышенную стойкость к воздействию климатических факторов.
б) Полностью диэлектрические ВОК имеют повышенную стойкость к воздействию механических нагрузок.
в) Полностью диэлектрические ВОК не требуют грозозащиты и могут подвешиваться на ЛЭП.
г) Прокладка полностью диэлектрических ВОК обходится дешевле.

13. Выберите ответ, характеризующий сущность PAS-системы юстировки ОВ в сварочном аппарате.

а) Юстировка производится визуально путем оценки точности совмещения осей ОВ под микроскопом.
б) Юстировка производится путем оценки изображений ОВ, полученных в параллельных лучах света.
в) Юстировка производится по минимуму величины потерь света в месте стыка ОВ.
г) Юстировка производится путем оценки тепловых изображений ОВ, полученных в инфракрасных лучах.

14. В волокне распространяется одна мода, когда диаметр сердцевины (d) <……..>, чем длина волны λ.

15. Выберите наиболее вероятную причину появления бочкообразного утолщения сростка ОВ.

а) некачественная очистка волокна;
б) избыточная величина подачи волокна при сварке;
в) электроды сварочного аппарата только что заменены;
г) избыточный ток дуги.

16. Свет в волокне распространяется по закону: <……..>

17. Установите соответствие:

WDM-система юстировки ОВ в сварочном аппарате	Юстировка производится визуально путем оценки точности совмещения осей ОВ под микроскопом.
LID-система юстировки ОВ в сварочном аппарате	Юстировка производится путем оценки изображений ОВ, полученных в параллельных лучах света.
PAS-система юстировки ОВ в сварочном аппарате	Юстировка производится по минимуму величины потерь света в месте стыка ОВ.

18. Укажите, правильную последовательность работы механического скалывателя ОВ.

а) Насечка ОВ, приложение растягивающей, изгибающей или комбинированной нагрузки до облома ОВ.
б) Насечка ОВ с последующим ударом по месту насечки.
в) Насечка ОВ с одновременным ударом по месту насечки.

3.3 Типовые разноуровневые задачи

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

Ниже приведен образец разноуровневых задач по темам, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневых задач

1 Каков критический угол полного внутреннего отражения для МОВ если NA=0,2, n_1=1,47.

2 Рассчитать числовую апертуру и оценить эффективность ввода излучения в ОВ при n_1=1.45, n_2=1.445.

3 Рассчитать нормированную частоту, если d=9мкм,Δ=0,003,n_1=1,45,λ=1310нм.

4 Определить возможность работы ОВ при NA = 0.2 и λ=0,85мкм, d=8,5мкм в одномодовом режиме.

5 Каково должно быть отношение λ/d, чтобы в ОВ был одномодовый режим при NA=0,16.

6 Определить диаметр модового поля SMF-волокна на λ =1260нм.

7 Определить диаметр модового поля ООВ на центральной длине волны О диапазона.

8 Определить затухание света в ОВ обусловленное рэлеевским рассеянием, в 3-ем окне прозрачности при $C' = 0,6\frac{\ddot{a}A\acute{i}\ \hat{e}i^{\ 4}}{\hat{e}i}$. сравнить с затуханием для 1-го и 2-го окон прозрачности.

9 Рассчитать коэффициент затухания в ОВ на длине волны λ=1310 нм,n_1=1,45. Кабельные потери не учитывать.

10 Одномодовое ОВ (рек G.652 МСЭ-Т), с числовой апертурой NA = 0,12, имеет диаметр сердцевины d = 8 мкм и ПП n_1 = 1,46 .Рассчитать потери на макроизгибах при $R_{изг}$= 5 см. Построить график зависимости затухания от радиуса изгиба

11 Одномодовое ОВ (рек. G.652 МСЭ-Т) с параметрами n_1 = 1,46; NA = 0,12; d=8мкм, D=125 мкм, имеет собственные потери 0,15 дБ/км. Определить максимально допустимое значение h, если число микроизгибов на длине 1 км равно 50.

3.4 Типовое задание для выполнения контрольной работы

Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

Для расчета характеристик планарного волновода необходимо произвести:

1. Расчет числовой апертуры.
2. Расчет нормированной частоты
3. Расчет критического угла скольжения и лучевого инварианта
4. Расчет длины пути между последовательными отражениями луча, оптической длины пути, полупериода траектории луча
5. Расчет количества отражений на единицу длины волновода, времени прохождения лучом 1м длины волновода
6. Расчет лучевой дисперсии, пространственного уширения импульса
7. Расчет максимальной толщины волноводного слоя, при которой соблюдается одномодовый режим
8. Изобразить графически профиль показателя преломления при заданном q
9. Изобразить (на одном графике) зависимость времени прохождения от лучевого инварианта для ступенчатого и градиентного волноводов

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Общие понятия о видах направляющих систем и области их применения

1. История развития ВОЛС и вклад ученых России в теорию и практику оптической связи. Отличие оптической связи от электрической.
2. Области использования оптических волокон и кабелей на ж.д. сетях связи. Достоинства и недостатки оптического волокна, как направляющей системы, по сравнению с медными жилами кабелей связи.

Раздел 2. Основы электродинамики направляющих систем

3. Схема волоконно-оптической линии передачи, основные активные и пассивные элементы волоконно-оптического тракта, арматура волоконно-оптических линий связи.
4. Источники и приемники оптического излучения и области их применения в различных сетях железнодорожной связи.

Раздел 3. Конструкция и характеристики направляющих систем связи

5. Конструкция и классификация оптических волокон по рекомендациям МСЭ-Т.
6. Первичное защитное покрытие и защитные оболочки.
7. Волновой (электромагнитный) подход к распространению света по оптическому волокну.
8. Лучевой подход к распространению света по оптическому волокну.

Раздел 4. Параметры передачи оптических направляющих систем

Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи

9. Причины дисперсии световых импульсов в оптических волокнах: модовая, хроматическая, поляризационная модовая.
10. Распространение света в многомодовых волокнах со ступенчатым профилем показателя преломления. Расчет модовой дисперсии.
11. Распространение света по градиентному оптическому волокну. Модовая дисперсия.
12. Передаточные и оптические характеристики оптических волокон: затухание, полоса пропускания одномодовых и многомодовых волокон, диаметр модового поля, числовая и угловая аппартура.

Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии

13. Характеристики оптических волокон, определяющие их качество и долговечность.
14. Нормированная (характеристическая) частота оптических волокон. Расчет числа направляемых мод в оптическом волокне.
15. Причины возникновения материальной дисперсии импульсных световых сигналов. Расчет материальной дисперсии.
16. Причины возникновения волноводной дисперсии импульсных световых сигналов, способы ее уменьшения и количественная оценка волноводной дисперсии.
17. Дисперсия импульсных световых сигналов в различных типах оптических волокон. Причины и количественная оценка различных видов дисперсии.

Раздел 7. Проектирование и строительство кабельных линий

18. Классификация и конструкция оптических кабелей связи.
19. Основные элементы железнодорожных оптических кабелей и требования к их механическим характеристикам.
20. Классификация воздушных линий связи. Конструктивные элементы воздушных линий;

Раздел 8. Техническая эксплуатация кабельных линий

21. Правила охраны труда при эксплуатации кабельных линий связи
22. Методы сварки ВОЛС

3.6 Типовые практические задания 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 типовых практических заданий к экзамену.

Образец типовых практических заданий к экзамену

1. Произведите расчет первичных и вторичных параметров симметричных цепей.
2. Произведите классификация воздушных линий связи. Конструктивные элементы воздушных линий.
3. Измерьте параметры оптоволокна (затухание, дисперсия, обратное рассеяние).
4. Измерьте параметры ВОСП;
5. Рассчитайте затухание, дисперсию и длину регенерационного участка;
6. Рассчитайте взаимное влияние в симметричных цепях воздушных и кабельных линий;
7. Рассчитайте опасное влияние контактной сети на цепи связи;

8. Измерьте при строительстве линий связи, основные параметры и нормы;
9. Покажите методы отыскания мест и характера повреждений электрических и оптических линий.

3.7 Типовые практические задания 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 типовых практических заданий к экзамену.

Образец типовых практических заданий к экзамену

1. Продемонстрируйте основные способы прокладки оптических кабелей связи на ж.д. транспорте.
2. Покажите на примере технологию подвески оптических кабелей связи на опорах контактной сети.
3. Покажите на примере технологию прокладки оптических кабелей связи в защитных полиэтиленовых трубопроводах.
4. Рассчитайте усилие тяжения оптического кабеля связи при его прокладке в телефонной канализации.
5. Покажите на лабораторном стенде разъемные и неразъемные соединения, причины потерь в соединениях оптических волокон и способы их уменьшения.
6. Произведите эксплуатационные измерения оптических кабелей связи, в проходящем свете и с использованием метода обратного рассеяния.
7. Определите расстояние до мест повреждений оптических кабелей связи с использованием метода обратного рассеяния.
8. Продемонстрируйте знания по охране охрана труда при строительстве и техническом обслуживании ВОЛС при работе на учебном полигоне.

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
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
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
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию 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

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 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 три задания: один теоретический вопрос для оценки знаний и два практических вопроса для оценки умений и навыков. Первый теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов к экзамену. Второе практическое задание для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье - практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых простых 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__ учебный год	**Экзаменационный билет № 3** по дисциплине «Линии связи»	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Электроснабжения» ЗабИЖТ _____С.А. Филиппов
1. Конструкция и классификация оптических волокон по рекомендациям МСЭ-Т.		
2. Рассчитайте затухание, дисперсию и длину регенерационного участка;		
3. Протестируйте механическую прочность и срок службы оптических волокон.		
Составил: Комогорцев М.Г.		