

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

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

(КРИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом и. о. ректора

от «17» июня 2022 г. № 78

**Б1.О.53 Управление организационно-технологической  
надежностью транспортного строительства**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – Строительство магистральных железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

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

Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану (УП) – 180

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 8/4

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах, курсах

очная форма обучения: экзамен 9 семестр, курсовая работа 9 семестр

заочная форма обучения: экзамен 6 курс, курсовая работа 6 курс

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

Семестр	9	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>68/8</b>	<b>68/8</b>
– лекции	34	34
– практические (семинарские)	34/8	34/8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

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

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>16/4</b>	<b>16/4</b>
– лекции	8	8
– практические (семинарские)	8/4	8/4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>146</b>	<b>146</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. №218.

Программу составил:  
старший преподаватель

В.С. Хан

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «16» апреля 2022 г. № 6.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	Формирование у студентов знаний о понятии организационно-технологической надежности в строительстве, надежности технологических процессов; об отказах и вероятности безотказной работы низовых звеньев в строительном производстве; об организации и оценке надежности по системе организационно-технологических мероприятий; об оценке надежности машин, механизмов, причинах полных и частичных их отказов; об оценке надежности с позиции ресурсного нагружения и о путях и методах повышения надежности в строительном производстве.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	Системное изучение организационно-технологической надежности, принципов и методов оценки надежности в строительном производстве.
2	Овладение методами повышения надежности технологических процессов в строительстве.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<p>Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.</p> <p>Задачи воспитательной работы с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;</li> <li>– приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;</li> <li>– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации;</li> <li>– воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;</li> <li>– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;</li> <li>– выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации.</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.52 Технология железнодорожного строительства в особых условиях
2	Б1.В.ДВ.03.01 Организация, планирование и управление железнодорожным строительством
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	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-6. Способен обосновывать рациональные методы технологии, организации и управления строительством и реконструкцией железнодорожных путей и транспортных объектов, разрабатывать проекты организации строительства и производства работ	ПК-6.1 Знает технологию и организацию работ по строительству, реконструкции и техническому обслуживанию железнодорожных линий в особых условиях	<p><b>Знать:</b> основы организационно-технологической надежности, характеристику и классификацию отказов;</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать причины отклонений результатов строительных работ от требований проектной документации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки необходимых мероприятий по повышению</p>

транспортных объектов с учетом конструктивной и технологической особенностей и природных факторов		надежности строительства;
	ПК-6.2 Применяет современное программное обеспечение для организации и управления строительством и реконструкцией железнодорожных путей	<p><b>Знать:</b> современное программное обеспечение для организации и управления строительством и реконструкцией железных дорог;</p> <p><b>Уметь:</b> применять современное программное обеспечение для организации и управления строительством и реконструкцией железных дорог;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современного программного обеспечения для организации и управления строительством и реконструкцией железных дорог.;</p>
	ПК-6.3 Разрабатывает проекты организации строительства железных дорог и оптимизирует принятые организационно-управленческие решения	<p><b>Знать:</b> методы повышения организационно-технологической надежности строительства</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по повышению организационно-технологической надежности в технологии и организации строительных работ</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками применения теории надежности при определении резервирования, дублирования и других методов обеспечения организационно-технологической надежности</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	Пр		Лаб	СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система.</b>											
1.1	Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система	9	4	4	2	6/у	1			4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
1.2	Понятие организационно-технологической надежности и ее место в теории надежности	9	2	2	2	6/у		1		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
1.3	Классификация и критерии надежности	9	2	2/1.5	2	6/у		1/1		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Управление железнодорожным строительством</b>										ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.1	Отказы. Классификация и характеристика отказов	9	2	2	2	6/у	1			4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.2	Виды отказов, причины отказов	9	2	2	2	6/у	1	0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.3	Математические закономерности, характеризующие отказы	9	2	2	2	6/у		0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
2.4	Построение параметрической и вероятностной модель возникновения отказа для объектов ж/д инфраструктуры	9	4	4/3	2	6/у		1/1		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства</b>										ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
3.1	Методы повышения надежности строительных объектов	9	2	2	2	6/у	0,5	0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
3.2	Основные характеристики и критерии надежности и риска строительного производства	9	2	2	2	6/у	0,5	0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
3.3	Методы оценки риска	9	2	2/1.5	2	6/у	1	1/1		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска</b>										ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
4.1	Принципы проектирования уровня организационно-технологической надежности транспортных объектов	9	2	2	2	6/у	0,5			4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	
4.2	Надежность календарных планов и методов ее оценки	9	2	2	2	6/у	0,5	0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2,	

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
											ПК-6.3	
4.3	Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	9	2	2		2	6/ у	0,5	0,5		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4.4	Влияние качества информации на оценку величины риска в строительстве	9	2	2		2	6/ у	0,5	0		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4.5	Повышение организационно-технологической надежности железнодорожного строительства	9	2	2/2		2	6/ у	1	1/1		4	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5.0	Выполнение курсовой работы	9				46	6/ у				86	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6.0	Подготовка к промежуточной аттестации - экзамен	9	36				6/з	18				ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

**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 КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Леонова О.В.	Надёжность механических систем : методические рекомендации - 180 с. <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>	Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015.	100 % online
	Малкин В. С.	Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие для ВУЗов / В. С. Малкин.. - 432 с. <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>	Ростов н/Д : Феникс, 2010	

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Тимошенко С. П.	Основы теории надежности : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горшков - 445 с. <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>	Нац. исслед. ун-т "МИЭТ". - Москва : Юрайт, 2019	100 % online
6.1.2.2	/ Е. В. Сугак [и др.].	<b>Надежность технических систем</b> : учебное пособие для студентов технических специальностей вузов НИИ систем упр., волновых процессов и технологий. - 2-е изд., перераб. и доп. - 608 с. <a href="http://irgups.ru">Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)</a>	- Красноярск : РАСКО, 2001.	100 % online

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1				
6.1.3.2	В. А. Целищев	Основы теории надежности [Электронный ресурс] : Конспект лекций для студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов» дневной и заочной форм обучения.- <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=DmitroV14&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21">http://irbis.krsk.irgups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=DmitroV14&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21</a>	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн

		<a href="http://irbis.krsk.ircgups.ru/">ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D519%2E873%2F%D0%A6%2034%2D320250%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>			
6.2.1	Электронная библиотека КриЖТ ИрГУПС: сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.ircgups.ru/">http://irbis.krsk.ircgups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.		
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ»: электронно-библиотечная система: сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umcزدt.ru/books/">http://umcزدt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.3	Znanium.com: электронно-библиотечная система: сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2020. – URL: <a href="http://new.znanium.com">http://new.znanium.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт: электронная библиотека: сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.5	Лань: электронно-библиотечная система: сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: электронная библиотека: сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: // <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.7	Национальная электронная библиотека: федеральный проект: сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>			
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>			
6.3.1.1	MicrosoftWindowsVistaBusinessRussian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789.		
6.3.1.2	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).		
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>			
6.3.2.1	Использование специализированного программного обеспечения не предусмотрено.		
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>			
6.3.3.1	Консультант+ учебная версия (дог № 2614 от 31.03.2014)		
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>			
6.4.1	Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.		

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория «Компьютерный класс»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И, корпус Л, ауд. Л 404
4	Учебный полигон железнодорожной техники КриЖТ ИрГУПС г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>
--



<b>ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</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. 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> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</li> <li>– может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</li> </ul>

	<p>– 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</p>
Курсовая работа (проект)	<p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме, формулировка выводов по каждому разделу курсовой работы</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 76 часа(ов) по очной форме обучения и 146 часа(ов) по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разно уровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является составной частью учебного процесса. Она проводится с целью глубокого изучения программного материала. Кроме того, самостоятельная работа способствует развитию творческого подхода к решению конкретных задач, помогает выработать навыки работы с учебной и научной литературой. Самостоятельная работа обучающихся должна иметь место не только в часы самоподготовки, но и на всех видах занятий под руководством преподавателя. Структурно самостоятельную работу обучающегося можно разделить на две части:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе;</li> <li>2) самостоятельная работа, которую обучающийся организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.</li> </ol> <p>Различают следующие виды самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;</li> <li>- самостоятельная работа в компьютерных классах под контролем преподавателя в форме плановых консультаций;</li> <li>- внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);</li> <li>- самостоятельное овладение обучающимися конкретными учебными модулями, предложенных для самостоятельного изучения; учебно-исследовательская работа; научно-исследовательская работа;</li> </ul> <p>самостоятельная работа во время прохождения практик.</p> <p>Обучающемуся рекомендуется иметь отдельные тетради для ведения конспектов лекций и практических занятий. Лекции следует записывать с одной стороны листа или оставлять поля, где в процессе самостоятельной работы над учебной литературой можно было бы делать заметки, освещая вопросы, не затронутые в лекции или рассмотренные недостаточно глубоко, а также рекомендованные преподавателем для самостоятельного изучения. Материал каждой лекции следует проработать в тот же день, в который она читалась. Накануне очередной лекции рекомендуется просмотреть материалы предыдущей, чтобы восстановить в памяти основные положения, математический аппарат и основные выводы.</p> <p>Особенностью проведения лабораторных занятий является выдача индивидуальных заданий отдельным студентам. Для оказания помощи обучающимся при изучении дисциплины на кафедре организуются консультации.</p> <p>Самостоятельная работа студентов может принимать следующие формы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конспектирование.</li> </ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>2. Реферирование литературы.</li><li>3. Аннотирование книг, статей.</li><li>4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.</li><li>5. Углубленный анализ научно-методической литературы.</li><li>6. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.</li></ol> |
|--|---|

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <http://irbis.krsk.ircups.ru>.

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.53 «Управление организационно-технологической надежностью  
транспортного строительства»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.О.53 «Управление организационно-технологической  
надежностью транспортного строительства»**

## 1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- 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 образовательной программы; 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, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» участвует в формировании компетенции:

**ПК-6** Способен обосновывать рациональные методы технологии, организации и управления строительством и реконструкцией железнодорожных путей и транспортных объектов, разрабатывать проекты организации строительства и производства работ транспортных объектов с учетом конструктивной и технологической особенностей и природных факторов

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**очная форма обучения**

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>9 семестр</b>					
1	4	Текущий контроль	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Собеседование (устно) Разноуровневые задачи и задания (письменно)
2	7	Текущий контроль	Раздел 2. Управление железнодорожным строительством	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Собеседование (устно) Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3	9	Текущий контроль	Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Собеседование (устно) Разноуровневые задачи и задания (письменно)
4	13	Текущий контроль	Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Собеседование (устно) Разноуровневые задачи и задания (письменно)
5	15-17	Курсовая работа	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система Раздел 2. Управление железнодорожным строительством Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Защита курсовой работы (устно)
6	17	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система Раздел 2. Управление железнодорожным строительством Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 6</b>					
1	1-17	Текущий контроль	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система Раздел 2. Управление железнодорожным строительством Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Собеседование (устно) Разноуровневые задачи и задания (письменно)
2	15-17	Курсовая работа	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система Раздел 2. Управление железнодорожным строительством Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Защита курсовой работы (устно)
3	18-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система Раздел 2. Управление железнодорожным строительством Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики 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.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, 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 по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. 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	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий



№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
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 практических заданий (билетов) к экзамену

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

**Шкала оценивания уровня освоения компетенции**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	Компетенции не сформированы

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

**Собеседование**

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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 и задания

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

#### Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы (работы) логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы (работы) 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. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсовой работы 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 курсовой работы 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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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 арифметических, логических и/или стилистических ошибок. Возможные варианты моделирования не проработаны. При защите курсовой работы 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 курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути проекта, много арифметических, логических и/или стилистических ошибок, не верно приведены схемы проекта. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.  Курсовая работа не представлен преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

### Тестирование

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	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,

### 3.1.Типовые вопросы для собеседования

Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система.

1. Понятия о технических объектах, технических системах.
2. Понятия о характерных событиях и состояниях технических объектов.
3. Взаимосвязь состояний, событий при эксплуатации технических объектов.
4. Понятия об эксплуатационных свойствах технических объектов.
5. Физические основы надежности.
6. Надежность – как комплексное свойство технических объектов.
7. Понятия о показателях надежности. Показатели безотказности, сохраняемости, долговечности, ремонтпригодности, живучести.
8. Понятия о моделях эксплуатации технических объектов.
9. Понятия о планах наблюдения за техническими объектами.
10. Понятия о законах и параметрах распределений.

## Раздел 2. Управление железнодорожным строительством

11. Модель эксплуатации невосстанавливаемых технических объектов.
12. Статистическая оценка безотказности и живучести невосстанавливаемых технических объектов в условиях эксплуатации.
13. Оценка безотказности и живучести невосстанавливаемых технических объектов при экспоненциальном распределении, при нормальном распределении, при логнормальном распределении, при распределении Вейбулла.
14. Модели эксплуатации восстанавливаемых технических объектов.
15. Оценка безотказности и живучести восстанавливаемых объектов при экспоненциальном распределении, при смеси двух экспоненциальных распределений.
16. Статистическая оценка безотказности восстанавливаемых технических объектов в условиях эксплуатации.
17. Оценка сохраняемости, ремонтпригодности и долговечности технических объектов.

## Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства.

18. Понятия о системах и структурных схемах надежности объектов.
19. Безотказность системы при последовательном и параллельном соединении элементов.
20. Оценка надежности и живучести объектов с параллельным и последовательным соединением элементов.
21. Понятия о резервировании объектов.
22. Виды резервирования (функциональное и структурное резервирование; нагруженный, ненагруженный и облегченный резервы; раздельное и общее резервирование; динамическое, с замещением, скользящее резервирование).
23. Безотказность резервированных объектов.
24. Оценка показателей безотказности резервированных объектов.

## Раздел 4 Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска.

25. Общие понятия о моделях изменения надежности.
26. Параметрическая модель возникновения отказа.
27. Вероятностная модель возникновения отказа.
28. Классическая модель изменения надежности.
29. Лямбда-характеристики технических объектов.
30. Факторы, влияющие на надежность технических объектов.
31. Математические средства анализа надежности технических объектов.
32. Прогнозирование надежности.

### 3.2 Типовые примеры разноуровневые задачи и задания

ПК-6.1	<i>Знает технологию и организацию работ по строительству, реконструкции и техническому обслуживанию железнодорожных линий в особых условиях</i>
17.049	<b>СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ, ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА</b>
А	Руководство выполнением работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта
А/01.6	Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта
В	Руководство выполнением работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений (кроме тоннелей) железнодорожного транспорта
В/01.6	Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений (кроме тоннелей) железнодорожного транспорта

C	Руководство выполнением работ по текущему содержанию тоннелей железнодорожного транспорта
C/01.6	Организация выполнения работ по текущему содержанию тоннелей железнодорожного транспорта
D	Руководство выполнением сопутствующих работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта
D/01.6	Организация выполнения сопутствующих работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта
F	Управление деятельностью участка пути по выполнению работ по текущему содержанию верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта
F/01.6	Организация планирования и выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта
F/04.6	Организация технического обучения работников, занятых текущим содержанием верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта
G	Управление производственной деятельностью участка по выполнению сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта
G/01.6	Организация планирования и выполнения сопутствующих работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта
G/04.6	Организация технической учебы работников участка производства, выполняющих сопутствующие работы по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта

ПК-6.2	<i>Применяет современное программное обеспечение для организации и управления строительством и реконструкцией железнодорожных путей</i>
17.032	<b>СПЕЦИАЛИСТ ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА</b>
A	Оперативное руководство работой по техническому обслуживанию, текущему содержанию и ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта в пределах структурного подразделения дирекции инфраструктуры
A/01.6	Оперативное руководство работой по техническому обслуживанию, ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта и текущему содержанию пути при проведении плановых работ
A/02.6	Оперативное руководство работой по восстановлению нормального функционирования сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта при их повреждениях
B	Оперативное руководство работой по управлению парком специального железнодорожного подвижного состава полигона железной дороги
B/01.6	Оперативное управление парком специального железнодорожного подвижного состава на полигоне железной дороги при выполнении плановых работ
B/02.6	Оперативное руководство работой по восстановлению нормального функционирования сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта в случаях отказов в работе технических средств (неисправностей специального железнодорожного подвижного состава) на полигоне железной дороги

Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система.

1. Разработать организационную схему строительства участка железной дороги

Раздел 2. Управление железнодорожным строительством

1. Составить сетевой график строительства водопропускных труб

Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства.

1. Выполнить оценку надежности сетевой модели с учетом вероятностного характера

Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска.

1. Выполнить оценку сетевой модели методом статистических испытаний

### 3.2. Типовые задания для курсовой работы

Образец типового варианта задания на курсовой проект по теме «Организация строительства участка железной дороги с разработкой основных положений организационно-технологической надежности».

Бланк задания

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярский институт железнодорожного транспорта  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИИКТ, ИрГУПС)

Кафедра Строительство железных дорог

**ЗАДАНИЕ**  
на курсовой проект по дисциплине  
«Управление организационно-технологической надежностью транспортного  
строительства»

Тема проекта  
«Организация строительства участка железной дороги с разработкой основных  
положений организационно-технологической надежности»

Студенту \_\_\_\_\_ группы  
(Фамилия, Имя, Отчество)

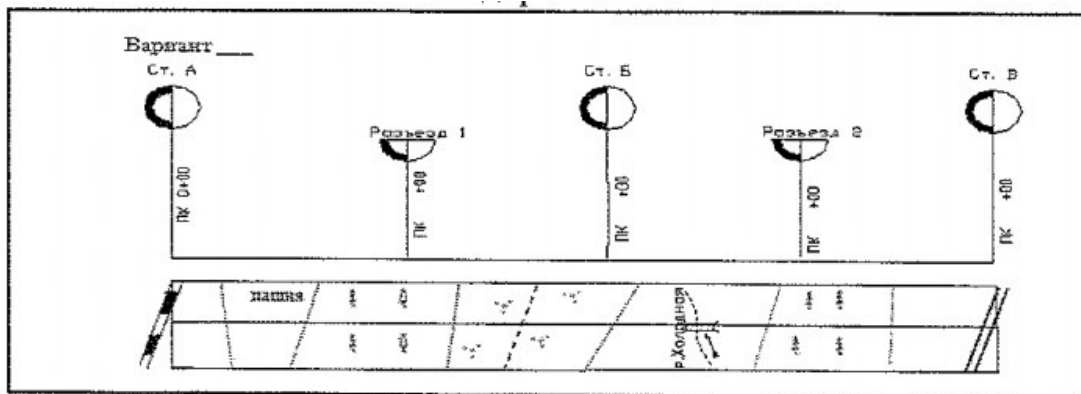
☞

1. Схематический план железнодорожной линии, вариант № \_\_\_\_\_
2. Район строительства \_\_\_\_\_
3. Категория линии \_\_\_\_\_
4. Средний объем земляных работ \_\_\_\_\_ тыс. м<sup>3</sup>/км
5. Местоположение моста ПК \_\_\_\_\_, длина моста \_\_\_\_\_ м.
6. Стоимость 1км железной дороги \_\_\_\_\_ тыс. р.
7. Продолжительность работ по постройке искусственных сооружений (водопропускных труб).

Номер ИССО	Продолжительность работ по видам, <u>дн.</u>				
	Подготовитель ные работы	Земляные работы	Строительно- монтажные работы	Гидроизоляция	Обратная засыпка
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Руководитель курсового проектирования \_\_\_\_\_

Схематический план железнодорожной линии:



Содержание проекта:

Задание

Введение

1. Организация строительства участка железной дороги
  - 1.1. Описание района строительства
  - 1.2. Разработка организационной схемы строительства
  - 1.3. Определение нормативной продолжительности строительства
  - 1.4. Определение категории трудоемкости строительства
  - 1.5. Определение продолжительности выполнения основных видов работ
  - 1.6. Построение организационных схем строительства
  - 1.7. Оценка экономической эффективности организационных схем
2. Практическая реализация положений организационно-технологической надежности
  - 2.1. Сетевой график строительства водопропускных труб
  - 2.2. Оценка надежности сетевой модели с учетом вероятностного характера
  - 2.3. Оценка сетевой модели методом статистических испытаний

Приложение

Схемы организации строительства участка железной дороги

### 3.3. Типовые тестовые задания по разделу/теме/дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела/ темы (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

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

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

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

**Типы тестовых заданий:**

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

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

### Структура тестовых материалов по дисциплине «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-6.1 Знает технологию и организацию работ по строительству, реконструкции и техническому обслуживанию железнодорожных линий в особых условиях  ПК-6.2 Применяет современное программное обеспечение для организации и управления строительством и реконструкцией железнодорожных путей  ПК-6.3 Разрабатывает проекты организации строительства железных дорог и оптимизирует принятые организационно-управленческие решения	Раздел 1. Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система	Понятие организационно-технологической надежности и ее место в теории надежности Классификация и критерии надежности	Знание	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Раздел 2. Управление железнодорожным строительством.	Отказы. Классификация и характеристика отказов Виды отказов, причины отказов	Знания	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Математические закономерности, характеризующие отказы	Знания	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Отказы. Классификация и характеристика отказов Виды отказов, причины отказов	Знания	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Математические закономерности, характеризующие отказы	Умения	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ	
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	Раздел 3. Организационно-технологическая надежность транспортного строительства.	Методы повышения надежности строительных объектов	Знания	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ
			Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
Методы повышения надежности строительных объектов		Знания	10– ОТЗ 10– ЗТЗ	
		Умения	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного	Принципы проектирования уровня организационно-технологической надежности транспортных объектов	Знания	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ	
		Умения	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	Надежность календарных планов и методов ее оценки	Умения	8 – ОТЗ 8– ЗТЗ	



	строительства с учетом риска.		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
			Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	Знания	10– ОТЗ 10– ЗТЗ
		Умения		10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска	Знания	10– ОТЗ 10– ЗТЗ	
			Умения	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Итого			180 – ЗТЗ 180 - ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ 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*

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 50 мин.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1 Выберите из предложенного списка, что контролируется на стадии входного контроля качества строительной конструкции:

- a. журнал ведения работ
- b. дефекты строительных конструкций
- c. геометрические размеры деталей
- d. наличие бирок сертификата
- e. акты на скрытые работы

2. Выберите из предложенного списка, что контролируется на стадии входного контроля качества строительной конструкции:

- a. журнал ведения работ
- b. дефекты строительных конструкций
- c. геометрические размеры деталей
- d. наличие бирок сертификата
- e. акты на скрытые работы

3. Выберите из списка свойства строительной продукции, характеризующие ремонтпригодность::

- a. доступность
- b. безотказность
- c. сохраняемость
- d. легкосъемность

4. Выберите правильные ответы.

Критерию ремонтпригодности соответствуют следующие показатели надёжности:

- a. среднее время простоя
- b. коэффициент готовности
- c. вероятность безотказной работы
- d. вероятность восстановления

5. Выберите правильные ответы.

При каком методе неразрушающих испытаний бетона прочность бетона определяется с помощью прибора «бетон-транзистор»:

- a. при рентгеновском и радиометрическом методе
- b. при методе испытаний бетона приборами механического действия
- c. при ультразвуковом импульсном методе

6. Выберите правильный ответ.

При каком из методов испытания прочности бетона приборами механического действия о прочности бетона судят по отпечаткам, полученным от вдавливания в поверхность бетона стальных шариков, дисков или штампов:

- a. методе отрыва со скалыванием
- b. методе пластической деформации
- c. методе упругого отскока

7. Выберите правильный ответ.

Какие параметры необходимо знать, чтобы определить уровень дефектности строительной продукции, выпускаемой заводом ЖБК:

- a. контрольная партия изделий
- b. максимальная величина допустимых отклонений
- c. количество дефектов i-го вида
- d. номенклатура дефектов

8. Выберите правильный ответ.

К какому виду моделей строительного процесса следует отнести график зависимости себестоимости строительно-монтажных работ от их объема

- a. аналоговая модель
- b. физическая модель
- c. математическая модель

9. Выберите правильные ответы.

Строительные системы относятся к

- a. статическим системам
- b. динамическим системам
- c. эргатическим системам
- d. стохастическим системам

10. Дополните.

Активизация, учет и контроль относятся к \_\_\_\_\_ функциям управления.

11. Дополните.

Сетевые модели \_\_\_\_\_ служить как средство решения разнообразных задач планирования и прогнозирования строительных процессов.

12. Дополните.

Этап, предшествующие индивидуальному проектированию здания выбор \_\_\_\_\_.

13. Дополните.

Если структура основана на использовании принципа программно-целевого управления, такая структура будет называться \_\_\_\_\_ порядка.

14. Дополните.

Этап календарного планирования, на котором возможно получить общие представления о проекте и требуемых ресурсах называется \_\_\_\_\_ планирование.

15. Дополните.

Все работы по устройству трубы при строительстве ж.д. линии разбиваются на \_\_\_\_\_ цикла.

16. Установите соответствие между названиями и определениями

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. Сфера производственного менеджмента занимается согласованием деятельности различных подразделений и должностных лиц                              | А) организационная |
| 2. Сфера производственного менеджмента связана с совершенствованием норм и правил, определяющих последовательность операций в процессе производства | В) техническая     |
| 3. Лишний ответ   | С) технологическая |

17. Установите соответствие между названиями и определениями

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Событие, в результате которого нарушаются установленные сроки выполнения запланированных объёмов строительно-монтажных работ или ввода объекта в эксплуатацию работ можно охарактеризовать как         | А) организационный отказ |
| 2. Отклонения фактических параметров функционирования строительного потока от детерминированных, установленных в технологической карте, графике или проекте производства работ можно охарактеризовать как | В) технический отказ     |
| 3. Лишний ответ   | С) технологический отказ |

18. Установите соответствие между названиями и определениями.

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. К какому виду следует отнести многократно возникающий сбой одного и того же характера, кратковременный часто повторяющийся отказ | А) перемежающийся отказ |
|---|-------------------------|

2. К какому виду следует отнести стабильно возникающий длительный отказ строительного потока или системы управления строительством по одной и той же причине или на одном и том же процессе (потоке) В) сбой

3. К какому виду следует отнести самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременной утрате строительным потоком или строительным подразделением работоспособности, кратковременному отклонению параметров поточного строительства. С) устойчивый отказ

### 3.4. Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 Система железнодорожного строительства как сложная вероятностная динамическая система.

1. Понятия о технических объектах, технических системах.
2. Понятия о характерных событиях и состояниях технических объектов.
3. Взаимосвязь состояний, событий при эксплуатации технических объектов.
4. Понятия об эксплуатационных свойствах технических объектов.
5. Физические основы надежности.
6. Надежность – как комплексное свойство технических объектов.
7. Понятия о показателях надежности. Показатели безотказности, сохраняемости, долговечности, ремонтпригодности, живучести.
8. Понятия о моделях эксплуатации технических объектов.
9. Понятия о планах наблюдения за техническими объектами.
10. Понятия о законах и параметрах распределений.

Раздел 2. Управление железнодорожным строительством.

11. Модель эксплуатации невосстанавливаемых технических объектов.
12. Статистическая оценка безотказности и живучести невосстанавливаемых технических объектов в условиях эксплуатации.
13. Оценка безотказности и живучести невосстанавливаемых технических объектов при экспоненциальном распределении, при нормальном распределении, при логнормальном распределении, при распределении Вейбулла.
14. Модели эксплуатации восстанавливаемых технических объектов.
15. Оценка безотказности и живучести восстанавливаемых объектов при экспоненциальном распределении, при смеси двух экспоненциальных распределений.
16. Статистическая оценка безотказности восстанавливаемых технических объектов в условиях эксплуатации.
17. Оценка сохраняемости, ремонтпригодности и долговечности технических объектов.

Раздел 3 Организационно-технологическая надежность транспортного строительства.

18. Понятия о системах и структурных схемах надежности объектов.
19. Безотказность системы при последовательном и параллельном соединении элементов.
20. Оценка надежности и живучести объектов с параллельным и последовательным соединением элементов.
21. Понятия о резервировании объектов.

22. Виды резервирования (функциональное и структурное резервирование; нагруженный, ненагруженный и облегченный резервы; отдельное и общее резервирование; динамическое, с замещением, скользящее резервирование).
23. Безотказность резервированных объектов.
24. Оценка показателей безотказности резервированных объектов.

Раздел 4. Методы моделирования системы проектирования организации и технологии строительства и реконструкции объектов транспортного строительства с учетом риска.

25. Общие понятия о моделях изменения надежности.
26. Параметрическая модель возникновения отказа.
27. Вероятностная модель возникновения отказа.
28. Классическая модель изменения надежности.
29. Лямбда-характеристики технических объектов.
30. Факторы, влияющие на надежность технических объектов.
31. Математические средства анализа надежности технических объектов.
32. Прогнозирование надежности.

### 3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки умений и навыков)

1. Определить коэффициент готовности системы, если известно, что среднее время восстановления одного отказа равно  $T_v = 5$  ч, а среднее значение наработки на отказ составляет  $T_o = 500$  ч.
2. Нерезервированная система состоит из 5 элементов. Интенсивности их отказов приведены в табл. 1.1.

**Таблица 1.1. Интенсивности отказов элементов**

Номер элемента	1	2	3	4	5
$\lambda_j, \text{ час}^{-1}$	0,00007	0,00005	0,00004	0,00006	0,00004

Определить показатели надежности и живучести системы: интенсивность отказа, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы, плотность распределения времени безотказной работы. Показатели надежности  $P(t)$  и  $f(t)$  получить на интервале от 0 до 1000 часов с шагом 100 часов.

3. Определить коэффициент технического использования машины, если известно, что машину эксплуатируют в течение года ( $T_{\Sigma} = 8760$  ч). За этот период эксплуатации машины суммарное время восстановления отказов составило  $t_v = 40$  ч.

Время проведения регламента составляет  $t_o = 20$  ч. Суммарное время, затраченное на ремонтные работы за период эксплуатации составляет 15 суток, т.е.  $t_p = 15 \cdot 24 = 360$  ч.

4. Определить коэффициент оперативной готовности системы за период времени  $t = 10$  ч, если известно, что система состоит из пяти элементов с соответствующими интенсивностями отказов, ч<sup>-1</sup>:  $\lambda_1 = 2 \cdot 10^{-5}$ ;  $\lambda_2 = 5 \cdot 10^{-5}$ ;  $\lambda_3 = 10^{-5}$ ;  $\lambda_4 = 20 \cdot 10^{-5}$ ;  $\lambda_5 = 50 \cdot 10^{-5}$ , а среднее время восстановления при отказе одного элемента равно  $T_v = 10$  ч. Результатами испытаний установлено, что распределение наработки на отказ подчиняется экспоненциальному закону.

5. При эксплуатации в течении одного года ( $T_{\Sigma} = 1 \text{ год} = 8760 \text{ ч.}$ ) изделий специального назначения было зафиксировано пять отказов ( $m = 5$ ). На восстановление каждого отказа в среднем затрачено двадцать часов ( $T_v = 20 \text{ ч.}$ ). За указанный период эксплуатации был проведен один регламент (техническое обслуживание). Время регламента составило десять суток ( $T_p = 240 \text{ ч.}$ ). Определить коэффициенты: готовности ( $K_r$ ) и технического использования ( $K_i$ ).

6. Допустим, что на испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За 3000 ч отказало 80 ламп, требуется определить вероятность безотказной работы  $P(t)$  и вероятность отказа  $Q(t)$  в течение 3000 ч.

7. Допустим, что на испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За первые 3000 ч отказало 80 ламп, а за интервал времени 3000-4000 ч отказало еще 50 ламп. Требуется определить частоту  $f(\Delta t)$  и интенсивность  $\lambda(\Delta t)$  отказов электронных ламп в промежутке времени  $\Delta t = 3000 \dots 4000$  ч.

8. На испытание поставлено  $N_0 = 400$  изделий. За время  $t = 3000$  ч отказало  $n(t) = 200$  изделий, за интервал  $\Delta t = 100$  ч отказало  $n(\Delta t) = 100$  изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы за 3000 ч, вероятность безотказной работы за 3100 ч, вероятность безотказной работы за 3050 ч, частоту отказов  $f(3050)$ , интенсивность отказа  $\lambda(3050)$ .

9. В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой одного объекта. За весь период зарегистрировано  $n = 15$  отказов. До начала наблюдений объект проработал 258 ч, к концу наблюдения наработка составила 1233 ч. Определить среднюю наработку на отказ  $t_{cp}$ .

10. Производилось наблюдение за работой трех однотипных объектов. За период наблюдения было зафиксировано по первому объекту 6 отказов, по второму - 11 отказов, третьему - 8 отказов. Нарботка первого объекта  $t_1 = 6181$  ч, второго  $t_2 = 329$  ч, третьего  $t_3 = 245$  ч. Определить наработку объектов на отказ.

11. Система состоит из 5 приборов, причем отказ любого одного из них ведет к отказу системы. Известно, что первый отказал 34 раза в течение 952 ч работы, второй - 24 раза в течение 960 ч работы, а остальные приборы в течение 210 ч работы отказала 4, 6 и 5 раз соответственно. Требуется определить наработку на отказ системы в целом, если справедлив экспоненциальный закон надежности для каждого из пяти приборов.

12. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило:  $t_1 = 12$  мин,  $t_2 = 23$  мин,  $t_3 = 15$  мин,  $t_4 = 9$  мин,  $t_5 = 17$  мин,  $t_6 = 28$  мин,  $t_7 = 25$  мин,  $t_8 = 31$  мин.

13. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры. Аппаратура имела среднюю наработку на отказ  $t_{cp} = 65$  ч и среднее время восстановления  $t_v = 1,25$  ч. Требуется определить коэффициент готовности  $K_g$ .

14. Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону  $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-5}$  ч<sup>-1</sup>. Требуется определить вероятность безотказной работы  $P(t)$ , частоту отказов  $f(t)$  и среднюю наработку на отказ  $t_{cp}$ , если  $t = 500, 1000, 2000$  ч.

15. Время работы изделия до отказа подчиняется закону Рэлея. Требуется определить количественные характеристики:  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$ ,  $t_{cp}$ , при  $t_1 = 500$  ч,  $t_2 = 1000$  ч,  $t_3 = 2000$  ч. Если параметр распределения  $\sigma = 1000$  ч.

16. Время безотказной работы гироскопического устройства с шарикоподшипниками в осях ротора гироскопа подчиняется закону Вейбулла - Гнеденко с параметрами  $k = 1,5$ ,  $\lambda_0 = 10^{-4}$  ч<sup>-1</sup>, а время его работы  $t = 100$  ч. Требуется вычислить количественные характеристики надежности такого устройства.

17. Известно, что интенсивность отказов  $\lambda = 0,02$  ч<sup>-1</sup>, а среднее время восстановления  $t_v = 10$  ч. Требуется вычислить коэффициент готовности изделия.

18. Система состоит из 12600 элементов, средняя интенсивность отказов которых  $\lambda_{cp} = 0,32 \cdot 10^{-6}$  ч<sup>-1</sup>. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение  $t = 50$  ч.

19. Система состоит из  $N = 5$  блоков. Надежность блоков характеризуется вероятностью безотказной работы в течение времени  $t$ , которая равна:  $p_1(t) = 0,98$ ;  $p_2(t) = 0,99$ ;  $p_3(t) = 0,97$ ;  $p_4(t) = 0,985$ ;  $p_5(t) = 0,975$ . Требуется определить вероятность безотказной работы системы.

20. Система состоит из трех устройств. Интенсивность отказов электронного устройства равна  $\lambda_1 = 0,16 \cdot 10^{-3}$  ч<sup>-1</sup> = const. Интенсивности отказов двух электромеханических устройств линейно зависят от времени и определяются следующими

формулами:  $\lambda_2 = 0,23 \cdot 10^{-4} \text{ ч}^{-1}$ ,  $\lambda_3 = 0,06 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ . Нужно рассчитать вероятность безотказной работы изделия в течение 100 ч.

21. Система состоит из трех блоков, средняя наработка до первого отказа которых равна  $T_1 = 160 \text{ ч}$ ,  $T_2 = 320 \text{ ч}$ ,  $T_3 = 600 \text{ ч}$ . Для блоков справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется определить среднюю наработку до первого отказа системы.

22. Система состоит из двух устройств. Вероятности безотказной работы каждого из них в течение времени  $t = 100 \text{ ч}$  равны:  $p_1(100) = 0,95$ ;  $p_2(100) = 0,97$ . Справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо найти среднюю наработку до первого отказа системы  $t_{cp}$ .

23. Вероятность безотказной работы одного элемента в течение времени  $t$  равна  $p(t) = 0,9997$ . Требуется определить вероятность безотказной работы системы, состоящей из  $N = 100$  таких же элементов.

24. Вероятность безотказной работы системы в течении времени  $t$  равна  $P_c(t) = 0,95$ . система состоит из  $N = 120$  равнонадежных элементов. Требуется определить вероятность безотказной работы элемента  $p_i(t)$ .

25. В системе  $N_c = 2500$  элементов и вероятность безотказной работы ее в течение одного часа  $P_c(1) = 98 \%$ . Предполагается, что все элементы равнонадежны и интенсивность отказов элементов  $\lambda = 8,4 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ . Требуется определить среднюю наработку до первого отказа системы  $t_{cp}$ .

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Преподаватель проводит собеседование по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач
Курсовая работа	Курсовая работа предусмотрена рабочей программой дисциплины по очной и заочной формам обучения. Вариантов работы по теме не менее двух. Задание на Курсовую работу студенту выдает преподаватель индивидуально. Выполнив проект, студент заочной формы обучения регистрирует его в деканате заочного отделения и сдает на проверку согласно «Инструкции по выполнению, сдаче, регистрации, проверке, хранению контрольных и курсовых работ (проектов) студентов заочной формы обучения».
Тест	Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структура итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена.

	Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом
--	---

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена могут быть использованы результаты тестирования:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании 60 и более баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 60 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практическое задание.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание: для оценки умений и навыков и (или) опыта деятельности (приводится 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 (25билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ 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.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить эти работы.



### Образец экзаменационного билета

 20_ - 20_ уч. год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» IX семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СЖД» КРИЖТ ИргУПС _____
<p>1. Понятия о технических объектах, технических системах.</p> <p>2. Определить коэффициент готовности системы, если известно, что среднее время восстановления одного отказа равно <math>T_{в} = 5</math> ч, а среднее значение наработки на отказ составляет <math>T_{о} = 500</math> ч.</p> <p>3. В системе <math>N_c = 2500</math> элементов и вероятность безотказной работы ее в течение одного часа <math>P_c(1) = 98</math> %. Предполагается, что все элементы равнонадежны и интенсивность отказов элементов <math>\lambda = 8,4 \cdot 10^{-6}</math> ч<sup>-1</sup>. Требуется определить среднюю наработку до первого отказа системы <math>t_{ср}</math> с.</p>		