

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 ректора

от «02» июня 2023 г. № 426-1

**Б1.О.50 Системы автоматизированного проектирования  
транспортных магистралей  
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) – 25/8

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/ курсах

очная форма обучения: зачет 8, 9 семестры

заочная форма обучения: зачет 5, 6 курсы

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	9	Итого
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>51/8</b>	<b>51/17</b>	<b>102/25</b>
– лекции	17	17	34
– лабораторные	34/8	34/17	68/25
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>114</b>
Экзамен		36	36
<b>Итого</b>	<b>108/8</b>		<b>252/25</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>12/4</b>	<b>12/4</b>	<b>24/8</b>
– лекции	4	4	8
– лабораторные	8/4	8/4	16/8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>114</b>	<b>206</b>
Зачет	4		4
Экзамен		18	18
<b>Итого</b>	<b>108/4</b>	<b>144/4</b>	<b>252/8</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



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

Программу составила:  
старший преподаватель

В.С. Хан

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «05» мая 2023 г. № 9

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

Ж.М. Мороз

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели дисциплины

1	Подготовка будущего специалиста железнодорожного транспорта к проектированию объектов железнодорожного транспорта с применением систем автоматизированного проектирования и актуальных нормативных документов.
---	--

### 1.2 Задачи дисциплины

1	Изучить современные программные средства и нормативную документацию для проектирования линейных сооружений;
2	Ознакомление с особенностями организации данных и их моделированием в системах автоматизированного проектирования транспортных магистралей;
3	Изучение основных методов автоматизированного проектирования транспортных магистралей.

### 1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Задачи воспитательной работы с обучающимися:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- 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;
- воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

1	Б1.О.37 Строительная механика
---	-------------------------------

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее

1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	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-2 Способен выполнять математическое моделирование объектов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для	ПК-2.1 Моделирует транспортные сооружения в программном обеспечении для автоматизированного проектирования	<b>Знать:</b> технологии математического моделирования объектов на базе пакетов автоматизированного проектирования линейных сооружений <b>Уметь:</b> выполнять математическое моделирование линейных сооружений <b>Владеть:</b> навыками математического моделирования линейных сооружений

автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.2 Выполняет расчеты и проектирование транспортных путей и искусственных сооружений в современном программном обеспечении	<p><b>Знать:</b> современное программное обеспечение для расчетов линейных сооружений</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современное программное обеспечение для расчетов линейных сооружений</p> <p><b>Владеть:</b> современным программным обеспечением для расчетов линейных сооружений</p>
ПК-5 Способен разрабатывать проекты линии магистральной железной дороги с использованием современных технологий и средств автоматизированного проектирования	ПК-5.1 Знает требования нормативно-технических и нормативно-методических документов для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту	<p><b>Знать:</b> объем проектных работ, выполняемых организациями при проектировании новых и реконструкции существующих железных дорог; нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно использовать нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог</p> <p><b>Владеть:</b> технологией анализа информации по проектируемому объекту в соответствии с требованиями нормативных документов</p>
	ПК-5.2 Применяет современное программное обеспечение для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог	<p><b>Знать:</b> особенности работы в современном корпоративном программном обеспечении для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные средства вычислительной техники, программного обеспечения для решения задач по проектированию транспортных магистралей</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением для оформления проектно-конструкторской и технологической документации по новым и реконструируемым железным дорогам технологией изучения новых программных средств проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог</p>
	ПК-5.3 Применяет современные технологии проектирования транспортных путей	<p><b>Знать:</b> современные технологии проектирования транспортных путей; отечественные и зарубежные разработки САПР транспортных путей</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные средства вычислительной техники, программного обеспечения для решения задач по проектированию транспортных магистралей</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современными технологиями проектирования транспортных путей</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. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>8</b>					<b>5</b>					
1.1	Системы автоматизированного проектирования и их место среди других информационных технологий.	8	1			4	5	0,5		0,5/0,5	5	ПК-2.1
1.2	Основные принципы построения САПР. Классификация САПР. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (CREDO, MX, CARD и др.)	8	1		2	4	5	0,5		0,5/0,5	5	ПК-2.1
1.3	Статический расчет пластины. Устойчивость пластины. Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения	8	2		2/2	2	5	1		0,5/0,5	5	ПК-2.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Цифровая модель местности (ЦММ)</b>	<b>8</b>					<b>5</b>					
2.1	Обзор нормативно-технических и нормативно-методических документов для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту	8	2			4	5	0,5		0,5/ 0,5	5	ПК-2.2
2.2	Анализ собственных частот и форм колебаний пластины	8	2		2	2				0,5/ 0,5	5	ПК-2.2
2.3	Статический расчет балки. Расчет фермы	8			2/2	4					5	ПК-2.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Проектирование новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса "Robur - Железные дороги"</b>	<b>8</b>					<b>5</b>					
3.1	Цифровая модель местности (ЦММ). Описание и технология создания	8	2			2	5	0,5			5	ПК-5.1
3.2	Совместное использование в одной конечно-элементной модели разных типов элементов	8	2		2	4	5				5	ПК-5.1
3.3	Расчет тяги стрелочного перевода. Расчет устойчивости откосов насыпи.	8			2/2	4	5			0,5/0,5	5	ПК-5.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (САПР CREDO, MX, CARD и др.)</b>	<b>8</b>					<b>5</b>					
4.1	Цифровое и математическое моделирование рельефа местности в системах автоматизированного проектирования трасс железных дорог	8	2			3	5	1			2	ПК-5.2

#### 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
4.2	Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления	8	2		2/2	3	5			1/1	3	ПК-5.2
4.3	Расчет на прочность пружинного противоугона.	8	1		3	2	5				4	ПК-5.3
	Выполнение контрольной работы №1	-				-	5				6	ПК-5.3
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)		17		17/8	38	5	4		4/4	60	
	Форма промежуточной аттестации - зачет	8					5			4		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Автоматизированное проектирование реконструкции железных дорог</b>	<b>9</b>					<b>6</b>					
5.1	Особенности проектирования реконструкции железных дорог в САПР. Программные продукты для разработки проектов реконструкции железных дорог	9	2		4	4	6	0.5			9	ПК-2.1
5.2	Расчет шурупа	9			2/2	4	6	0.5		1	5	ПК-2.1
5.3	Системы с перескоками Оценка устойчивости бесстыкового пути.	9	2		2/2	4	6			1/1	5	ПК-2.1
<b>6.0</b>	<b>Раздел 6. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программ «Aquila», «Робур-железные дороги», «САПР КРП»</b>	<b>9</b>					<b>6</b>					
6.1	Методы расчета допускаемых скоростей движения поезда Математический маятник.	9	2			4		0,5			9	ПК-2.2
6.2	Груз на пружине. Моделирование движения отдельной колесной пары.	9			2/2	4	6			1	5	ПК-2.2
6.3	Создание модели автомотрисы АС4.	9			2/2	4				1/ 1	5	ПК-2.2
<b>7.0</b>	<b>Раздел 7. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программного комплекса «САПР ЖД»</b>	<b>9</b>					<b>6</b>					
7.1	Основы математического моделирования	9	2		3	4	6	0,5		1	5	ПК-5.1
7.2	Основы метода конечных элементов. Моделирование динамики грузового вагона.	9	2		3/3	4	6	0,5		1/1	5	ПК-5.1
7.3	Оценка состояния пути.	9			2/2	4	6	0,5			9	ПК-5.1
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Автоматизация расчета допускаемых скоростей движения поездов и возвышений наружного рельса в кривых участках пути</b>	<b>9</b>					<b>6</b>					
8.1	Автоматизация расчета допускаемых скоростей	9	2		4/4	6	6			1/1	10	ПК-5.2

#### 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
	движения поездов											
8.2	Автоматизация расчета возвышений наружного рельса в кривых участках пути.	9	2		4	6	6	0,5			9	ПК-5.2
9	<b>Раздел 9. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD»</b>	9					6					
9.1	Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD».	9	3		6	9	6	0,5		1	7	ПК-5.3
	Выполнение контрольной работы №2	-				-	6				9	ПК-5.3
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)		17		34/17	57		4		8/4		
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	9					6			4		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

**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	Матвеев С. И., Коугия В. А.	Цифровые (координатные) модели пути и спутниковая навигация железнодорожного транспорта: учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. – <a href="https://umczdt.ru/books/35/2621/">https://umczdt.ru/books/35/2621/</a>	М.: УМЦ ЖДТ, 2013	100 % online
6.1.1.2	Иванова О. Б.	Проектирование железных дорог: компьютерная обучающая программа [Текст]. -	М.: УМЦ ЖДТ, 2012	1

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Майба И.А.	Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений: учеб. пособие [Электронный ресурс] / – <a href="http://umczdt.ru/books/42/30053/">http://umczdt.ru/books/42/30053/</a>	М.: УМЦ ЖДТ, 2012	100% онлайн

**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	Хан В.С.	Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей специализация "Строительство магистральных железных дорог" [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=8965&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D625%2E1%2F%D0%A5%2019%2D595669692%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=8965&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D625%2E1%2F%D0%A5%2019%2D595669692%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
6.1.3.2	В. С. Хан	Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей : методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей", специализация "Строительство магистральных железных дорог". - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FM">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FM</a>	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2023	100 % online



		<a href="http://fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D625%2E1%2F%D0%A5%2019%2D955289819%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">T=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D625%2E1%2F%D0%A5%2019%2D955289819%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> - Текст : электронный	
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>			
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/">http://irbis.krsk.irgups.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://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 . – URL: <a href="http://znanium.com">http://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="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.		
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irgups.ru/">http://sdo.krsk.irgups.ru/</a> . – Текст: электронный.		
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003. – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст: электронный.		
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – 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. 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	Не используется		
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>			
6.3.3.1	Не используется		
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>			
6.4.1	Не используется		

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

1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, 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, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 запомнились. 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>
Лабораторные занятия	<p>На лабораторных занятиях решаются задачи по трассированию и проектированию продольных и поперечных профилей новой ж.д. линии, выбору ИССО. В основной части лабораторных занятий излагается материал по методикам проектирования, затем студенты закрепляют его путем индивидуальной работы.</p> <p>При подготовке к лабораторным занятиям изучается теоретический материал и рекомендуемая литература по теме занятия.</p> <p>Используя методические указания к лабораторным занятиям, необходимо ознакомиться с целью занятия и методикой его выполнения.</p> <p>Особенностью лабораторных занятий является своевременность их выполнения, так как исходными данными к последующим этапам работы являются результаты, полученные на предшествующих этапах.</p> <p>Для защиты лабораторных занятий студент должен выполнить контрольные задания и ответить на дополнительные вопросы к лабораторным, студент должен уметь анализировать полученные результаты, делать выводы, предлагать варианты оптимизации объекта исследования, а также уметь пояснить логику выбора и обосновать принятые решения.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Проектирование в кадровом менеджменте» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 95 часов по очной форме обучения, 152 часа 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 разноуровневые 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» № П.532000.05.4.073-2019.</p> <p><b>Обучающийся очной и заочной формы обучения выполняет:</b> 8, 9 семестр и 5, 6 курс соответственно</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную их подготовку к каждому практическому занятию,</p>

	текущему контролю знаний, выполнение ИДЗ, выполнение курсовой работы и должна соответствовать графику изучения программы дисциплины.
Зачет	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке - это повторение всего материала дисциплины. Для успешной сдачи зачета обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; лабораторные занятия способствуют получению более высокого уровня знаний.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.50 Системы автоматизированного проектирования транспортных  
магистралей**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.О.50 Системы автоматизированного проектирования  
транспортных магистралей**

## 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;
- 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 «Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей» участвует в формировании компетенций:

ПК-2. Способен выполнять математическое моделирование объектов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований

ПК-5. Способен разрабатывать проекты линии магистральной железной дороги с использованием современных технологий и средств автоматизированного проектирования

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий

#### очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>8 семестр</b>					
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование	ПК-2.1	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
2	7	Текущий контроль	Раздел 2. Цифровая модель местности (ЦММ).	ПК-2.2	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
3	11	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса "Robur - Железные дороги".	ПК-5.1	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)

	15	Текущий контроль	Раздел 4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (САПР CREDO, MX, CARD и др.).	ПК-5.2 ПК-5.3	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
4	17	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование Раздел 2. Цифровая модель местности (ЦММ). Раздел 3. Проектирование новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса "Robur - Железные дороги". Раздел 4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (САПР CREDO, MX, CARD и др.).	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Теоретические вопросы (устно) и практические задания (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
<b>9семестр</b>					
1	1-7	Текущий контроль	Раздел 5. Автоматизированное проектирование реконструкции железных дорог. Раздел 6. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программ «Aquila», «Робур-железные дороги», «САПР КРП».	ПК-2.1 ПК-2.2	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
2	8-16	Текущий контроль	Раздел 7. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программного комплекса «САПР ЖД». Раздел 8. Автоматизация расчета допустимых скоростей движения поездов и возвышений наружного рельса в кривых участках пути. Раздел 9. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD».	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
3	17	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 5. Автоматизированное проектирование реконструкции железных дорог. Раздел 6. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программ «Aquila», «Робур-железные дороги», «САПР КРП». Раздел 7. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программного комплекса «САПР ЖД». Раздел 8. Автоматизация расчета допустимых скоростей движения поездов и возвышений наружного рельса в кривых участках пути. Раздел 9. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD».	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Теоретические вопросы (устно) и практические задания (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)

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

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### заочная форма обучения

№	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 5</b>					
1		Текущий контроль	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование Раздел 2. Цифровая модель	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП:

			местности (ЦММ). Раздел 3. Проектирование новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса "Robur - Железные дороги". Раздел 4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (САПР CREDO, MX, CARD и др.).	ПК-5.2 ПК-5.3	разноуровневые задания (письменно)
2		Текущий контроль	Выполнение контрольной работы №1	ПК-5.3	Контрольная работа (КР)
3		Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование Раздел 2. Цифровая модель местности (ЦММ). Раздел 3. Проектирование новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса "Robur - Железные дороги". Раздел 4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (САПР CREDO, MX, CARD и др.).	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Теоретические вопросы (устно) и практические задания (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
<b>Курс 6</b>					
1		Текущий контроль	Раздел 5. Автоматизированное проектирование реконструкции железных дорог. Раздел 6. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программ «Aquila», «Робур-железные дороги», «САПР КРП». Раздел 7. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программного комплекса «САПР ЖД». Раздел 8. Автоматизация расчета допустимых скоростей движения поездов и возвышений наружного рельса в кривых участках пути. Раздел 9. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD».	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Защита лабораторной работы (устно). В рамках ПП: разноуровневые задания (письменно)
2		Текущий контроль	Выполнение контрольной работы №2	ПК-5.3	Контрольная работа (КР)
3		Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 5. Автоматизированное проектирование реконструкции железных дорог. Раздел 6. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программ «Aquila», «Робур-железные дороги», «САПР КРП». Раздел 7. Проектирование реконструкции железных дорог с применением программного комплекса «САПР ЖД». Раздел 8. Автоматизация расчета допустимых скоростей движения поездов и возвышений наружного рельса в кривых участках пути. Раздел 9. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD».	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Теоретические вопросы (устно) и практические задания (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)

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

**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	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Тест	СисЛабораторная работа № 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
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	Разноуровневые задания	Различают задачи и задания: – 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
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

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

**Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно	Высокий



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

### 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

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

#### Контрольная работа

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

#### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, в полном объеме выполнены задания к лабораторной работе – 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.

	Результаты лабораторной работы оформлены аккуратно, в наиболее оптимальной для использования форме, проведен анализ полученных результатов, сделаны выводы.
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, задания к лабораторной работе выполнены 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, некорректно проведен анализ полученных результатов, выводы сделаны с небольшими неточностями.
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, задания к лабораторной работе выполнены 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.
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, задания к лабораторной работе не выполнены. 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.

### Разноуровневые задания

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые задания для проведения контрольных работ

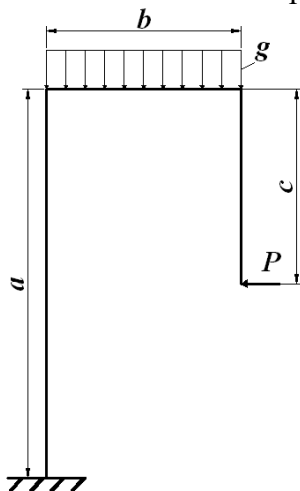
В рамках дисциплины предусмотрена контрольная работа.

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

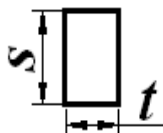
Образец типового варианта контрольной работы №1

Предлагаемое количество вариантов – 30 вариантов.

Произвести статический расчет балки.



Форма сечения балки



Исходные данные:

№ варианта	a, мм	b, мм	c, мм	S, мм	t, мм	R, мм	g, Н	P, Н
1	80	40	50	5	4	-	100	200

Необходимо создать виртуальную модель балки и провести расчет балки на прочность.

### 3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы

Обучающийся в результате практической подготовки должен освоить трудовые функции в процессе формирования соответствующих профессиональных компетенций.

Тип задач проф. деятельности: проектно-исследовательский и проектно-конструкторский	
ПК-2	Способен выполнять математическое моделирование объектов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований
ПК-2.1	Моделирует транспортные сооружения в программном обеспечении для автоматизированного проектирования
16.002	СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА
В	Инженерно-техническое сопровождение строительства на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства или линейного объекта
В/01.7	Инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации
В/02.7	Контроль обеспечения требуемого уровня качества проектных решений в процессе разработки и реализации проектной и рабочей документации
В/04.7	Организация подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства, линейного объекта, в том числе при возобновлении строительства (реконструкции) после консервации
В/05.7	Обеспечение соблюдения в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства (линейного объекта) требований проектной документации, технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов, специальных технических условий
ПК-2.2	Выполняет расчеты и проектирование транспортных путей и искусственных сооружений в современном программном обеспечении
16.002	СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА
В	Инженерно-техническое сопровождение строительства на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства или линейного объекта
В/01.7	Инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации
В/02.7	Контроль обеспечения требуемого уровня качества проектных решений в процессе разработки и реализации проектной и рабочей документации
В/04.7	Организация подготовительных работ по строительству, реконструкции объекта капитального строительства, линейного объекта, в том числе при возобновлении строительства (реконструкции) после консервации
В/05.7	Обеспечение соблюдения в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства (линейного объекта) требований проектной документации, технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов, специальных технических условий

ПК-5	Способен разрабатывать проекты линии магистральной железной дороги с использованием современных технологий и средств автоматизированного проектирования
ПК-5.1	Использует требования нормативных документов для анализа информации по проектируемому объекту
16.002	СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА
В	Инженерно-техническое сопровождение строительства на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства или линейного объекта
В/01.7	Инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации
В/02.7	Контроль обеспечения требуемого уровня качества проектных решений в процессе разработки и реализации проектной и рабочей документации
В/05.7	Обеспечение соблюдения в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства (линейного объекта) требований проектной документации, технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов, специальных технических условий

17.032	СПЕЦИАЛИСТ ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
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
ПК-5.2	Применяет современное программное обеспечение для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог
16.002	СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА
B	Инженерно-техническое сопровождение строительства на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства или линейного объекта
B/01.7	Инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации
B/02.7	Контроль обеспечения требуемого уровня качества проектных решений в процессе разработки и реализации проектной и рабочей документации
B/05.7	Обеспечение соблюдения в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства (линейного объекта) требований проектной документации, технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов, специальных технических условий
17.032	СПЕЦИАЛИСТ ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
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
ПК-5.3	Применяет современные технологии проектирования транспортных путей
16.002	СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА
B	Инженерно-техническое сопровождение строительства на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства или линейного объекта
B/01.7	Инженерно-техническое сопровождение работ по инженерным изысканиям, архитектурно-строительному проектированию, проведению экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации
B/02.7	Контроль обеспечения требуемого уровня качества проектных решений в процессе разработки и реализации проектной и рабочей документации
B/05.7	Обеспечение соблюдения в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства (линейного объекта) требований проектной документации, технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов, специальных технических условий
17.032	СПЕЦИАЛИСТ ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
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

Лабораторная работа по теме 1.3 «Статический расчет пластины. Устойчивость пластины. Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения», реализуется в форме практической подготовки

Выполнить следующую задачу: рассчитать на прочность пластину узла подвески захватного устройства.

Выполнить расчет рычага механизма поворота захватного устройства для заданного положения.

Провести анализа напряженно-деформированного состояния модели, сформированной в первой части текущей лабораторной при воздействии на нее нескольких вариантов нагрузок различного типа.

Лабораторная работа по теме 2.3 «Статический расчет балки. Расчет фермы» реализуется в форме практической подготовки

Произвести проверочный расчет на прочность несущей балки сортировочного транспортера.

Лабораторная работа по теме 3.3 «Расчет тяги стрелочного перевода. Расчет устойчивости откосов насыпи.»

реализуется в форме практической подготовки

Произвести проверочный расчет на прочность второй тяги стрелочного перевода.

Произвести расчет устойчивости откосов насыпи при воздействии на нее нагрузки от подвижного состава  $F$  и распределенной нагрузки от верхнего строения пути  $q$ .

Лабораторная работа по теме 4.2 «Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления»

реализуется в форме практической подготовки

Произвести расчет на прочность прутковой В-образной клеммы промежуточного рельсового скрепления.

Лабораторная работа по теме 4.3 «Расчет на прочность пружинного противоугона» реализуется в форме практической подготовки

Необходимо создать и рассчитать на прочность конечно-элементную модель противоугона по ТУ-14-4-1438-87 к рельсам Р65.

Лабораторная работа по теме 5.3 «Системы с перескоками Оценка устойчивости бесстыкового пути»

реализуется в форме практической подготовки

Рассчитаем на устойчивость плеть длиной 100 м, радиус кривой 350 м. Температура нагрева рельсовой плети составляет  $70^{\circ}\text{C}$ .

Лабораторная работа по теме 6.1 «Методы расчета допустимых скоростей движения поезда Математический маятник»

реализуется в форме практической подготовки

Создать новую модель, добавить в нее тела и шарниры, провести синтез и компиляцию уравнений движения, запускать моделирование динамики, а так же строить графики различных величин.

Лабораторная работа по теме 6.2 «Груз на пружине. Моделирование движения отдельной колесной пары»

реализуется в форме практической подготовки

Добавить силы, задать движения тел как функцию времени, познакомиться с понятием параметризации модели.

Создать модель колесной пары

Лабораторная работа по теме 6.3 «Создание модели автотрисы АС4»

реализуется в форме практической подготовки  
Создать упрощенную модель автомотрисы АС4

Лабораторная работа по теме 7.2 «Основы метода конечных элементов. Моделирование динамики грузового вагона»

реализуется в форме практической подготовки

Построить модель вагон-путь, задать элементарные конфигурации пути заданного участка и произведения моделирования движения вагона по участку

Лабораторная работа по теме 7.3 «Оценка состояния пути»

реализуется в форме практической подготовки

Провести оценку состояния пути, на основе анализа записи вертикальных и горизонтальных неровностей рельсовых нитей, рассматриваемых в качестве отклонений от номинальной геометрии путей.

### 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

#### «Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.1 Моделирует транспортные сооружения в программном обеспечении для автоматизированного проектирования	Тема 1.2 Основные принципы построения САПР. Классификация САПР. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (CREDO, MX, CARD и др.)	Основные понятия	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Основные подходы к в автоматизированному проектированию	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Статический расчет пластины.	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	Тема 5.1 Особенности проектирования реконструкции железных дорог в САПР.	Особенности проектирования реконструкции железных дорог в САПР	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ

	Программные продукты для разработки проектов реконструкции железных дорог	Программные продукты для разработки проектов реконструкции железных дорог	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Системы с перескоками	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ПК-2.2 Выполняет расчеты и проектирование транспортных путей и искусственных сооружений в современном программном обеспечении	Тема 2.2 Обзор нормативно-технических и нормативно-методических документов для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту	Анализ собственных частот и форм колебаний пластины	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Обзор нормативно-технических и нормативно-методических документов для анализа	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Статический расчет балки.	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	Тема 6.1 Методы расчета допускаемых скоростей движения поезда Математический маятник.	Методы расчета допускаемых скоростей движения поезда	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Груз на пружине.	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Создание модели автомотрисы АС4.	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ПК-5.1 Использует требования нормативных документов для анализа информации по проектируемому объекту	Тема 3.1 Цифровая модель местности (ЦММ). Описание и технология создания	Цифровая модель местности	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Совместное использование в одной конечно-элементной модели разных типов элементов	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Цифровое и математическое моделирование рельефа местности	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	Тема 7.1 Основы математического моделирования	Основы математического моделирования	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Моделирование динамики грузового вагона.	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Оценка состояния пути.	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ПК-5.2 Применяет современное программное обеспечение для проектирования новых и реконструкции существующих железных дорог	Тема 4.1 Цифровое и математическое моделирование рельефа местности в системах автоматизированного проектирования трасс железных дорог	Цифровое и математическое моделирование рельефа	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Расчет на прочность пружинного противоугона.	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	Тема 8.1 Автоматизация расчета допускаемых скоростей движения поездов	Автоматизация расчета допускаемых скоростей движения поездов	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Автоматизация расчета возвышений наружного рельса в кривых участках пути.	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Системы с перескоками	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ПК-5.3 Применяет современные технологии проектирования транспортных путей	Тема 4.3 Расчет на прочность пружинного противоугона	Моделирование противоугона	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Прочностной расчет	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		Анализ результатов расчета	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
	Тема 9.1 Обработка чертежей по реконструкции	Расчет шурупа	Знание	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ

	железных дорог в программе «NanoCAD»	Оценка устойчивости бесстыкового пути.	Умение	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		. Программные продукты для разработки проектов реконструкции железных дорог	Действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
Итого по дисциплине				∑ 420 210 – ОТЗ 210– ЗТЗ

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 правильный ответ.

Какой программный комплекс используется для разработки и совершенствования конструкций фактически всего, что движется – от простых механических и электромеханических устройств до автомобилей и самолетов, железнодорожной техники, космических аппаратов и т.д.

- a. Adams
- b. Easy5
- c. Marc
- d. MSC.Nastran
- e. Patra

2. Выберите правильный ответ.

Название – метод конечных элементов ввел в ...

- a. 50-х годах XX века
- b. 1954–1960 гг.
- c. 1956г
- d. 1960 г.

3. Выберите правильный ответ.

Как называется материал, если его свойства одинаковы во всех направлениях.

- a. Анизотропный
- b. Изотропный
- c. Ортоотропный

4. Выберите правильный ответ.

Что такое список моментов, действующих при повороте одного тела относительно другого вокруг некоторой оси

- a. Биполярные силы
- b. Контактные силы
- c. Линейные силы
- d. Скалярные моменты
- e. Специальные силы

5. Выберите правильный ответ.

Для интегрирования нелинейных ОДУ и ДАУ в УМ предлагается несколько численных методов. Как называется явный метод в форме РС (т.е. прогнозирование-коррекция), до 5-го порядка включительно, переменный шаг и порядок, только для нежестких уравнений.

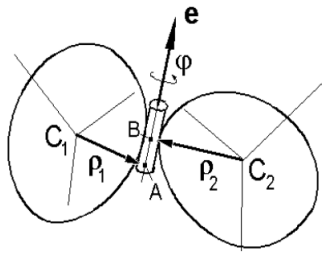
- a. ABM (The Adams-Bashfort-Moulton method – метод Адамса Бэшфорта-Моултона)
- b. BDF (The Backward Differentiation Formula – формула дифференцирования назад)
- c. GEAR2



- d. Park Parallel
- e. Метод Парка

6. Выберите правильный ответ.

Как называется модель шарнира, представленного на рисунке



- a. Вращательный шарнир
- b. Поступательный шарнир
- c. Схем шарнира равных угловых скоростей
- d. Шарнир с шестью степенями свободы
- e. Шаровой (сферический) шарнир

7. Выберите правильный ответ.

Подвижной состав железнодорожного транспорта в отличие от других видов (автомобильного, водного, воздушного) не имеет рулевого управления. Траекторию его движения определяет рельсовая колея. Этим определяются и особенности ходовых частей:

- a. наличие реборд (гребней) у бандажей колес;
- b. подвижная насадка колес на оси;
- c. перпендикулярное расположение осей у безтележечных экипажей и у тележек локомотивов и вагонов;
- d. коничность бандажей колес;
- e. возможность поворота тележек и отдельных осей.

8. Какой программный комплекс является системой моделирования и расчета гетерогенных технических систем и устройств? Это специализированный продукт для моделирования сложных технических систем и устройств на схемном уровне.

9. Метод конечных элементов впервые был применен в инженерной практике \_\_\_\_\_ годах

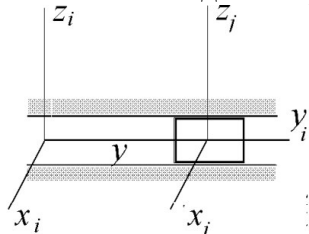
10. Как называется материал, если имеются три взаимно ортогональные плоскости симметрии, относительно которых его характеристики не изменяются; к таким материалам относятся, например, древесина, некоторые композиты и др.?

11. Как называются силы, действующих вдоль оси элемента, соединяющего пару точек.

Используются для моделирования амортизаторов, гасителей, поводков и т. д.?

12. Для интегрирования нелинейных ОДУ и ДАУ в УМ предлагается несколько численных методов. Как называется явный метод в форме РЕСЕ (прогноз-оценивание-коррекция-оценивание); до 11-го порядка включительно, переменный шаг и порядок, только для не жестких уравнений?

13. Как называется модель шарнира, представленного на рисунке?



14. Подвижной состав железнодорожного транспорта в отличие от других видов (автомобильного, водного, воздушного) не имеет рулевого управления. Траекторию его движения определяет рельсовая колея. Какие особенности ходовых частей этим определяются?

15. Дополните.

Исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также \_\_\_\_\_ для предсказания \_\_\_\_\_ явлений, \_\_\_\_\_ интересующих \_\_\_\_\_ исследователя, называется \_\_\_\_\_

16. Дополните.

17. Установите соответствие в классификации расчётных схем:

- |  |   |
|--|---|
| 1 по виду неизвестных                        | a– дискретные, дискретно-континуальные и континуальные; |
| 2 поучёту инерционных сил                    | b– статические и динамические.                          |
| 3 по характеру учёта пространственной работы | c– одно-, двух- и трёхмерные;                           |
|  | d– стержневые, пластинчатые, оболочковые и массивные;   |

18. Установите соответствие возможности отобразить с помощью панели View – Select?

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1 стиль графика    | a– Contour Style.  |
| 2 стиль деформации | b– Deformed Style; |
| 3 стиль контура    | c– Model Style;    |
|                    | d– XY Style;       |

### 3.4 Типовые контрольные разноуровневые задания

Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий творческого уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта индивидуального творческого задания по теме 1.3 «Статический расчет пластины. Устойчивость пластины. Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения»

Задание

1. Произвести моделирование и статический расчет пластины при следующих вариантах граничных условий: шарнирное закрепление по четырем угловым отверстиям; заделка по трем угловым отверстиям (затяжка одного из болтов ослабла).
2. Произвести моделирование и расчет пластины на устойчивость, когда, когда сила  $F$  действует по оси рычага. Сравнить полученные результаты. Рассчитать коэффициент запаса прочности.
3. Произвести моделирование и расчет пластины под воздействием нескольких вариантов нагружения при следующих вариантах внешних нагрузок: гравитационное нагружение, величина ускорения которого равна  $5g$ , и направлено оно по нормали к поверхности пластины; давление величиной  $-0.002 \text{ Н/мм}^2$ , приложенное ко всей поверхности модели; вертикальная нагрузка в  $10 \text{ Н}$ , равномерно распределенная по контуру центрального отверстия пластины, направленная под углом  $300$ .
4. Дать письменный ответ с приведением поясняющих рисунков, фотографий, схем.

Вопросы:

1. Статический расчет пластины
2. Устойчивость пластины.
3. Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 2.3 «Статический расчет балки. Расчет фермы»

Задание

Подобрать на основе расчетов необходимые размеры сечения двутаврового профиля для рассматриваемой балки. Форму и размеры сечения измените в пункте меню Modify, Edit, Property (Изменить, Редактировать, Свойства); для редактирования параметров сечения включите опцию ChangeShape (Изменить форму). Рассчитать коэффициент запаса по пределу текучести.

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня

по теме 3.3 «Расчет тяги стрелочного перевода. Расчет устойчивости откосов насыпи.»

Задание

Произведите расчет устойчивости откосов насыпи, в качестве решателя используйте программный комплекс Nastran, а в качестве пре- и постпроцессора – программный комплекс FEMAP. Исходные данные приведены в таблице:

№	Высота насыпи Н, м	Ширина основной площадки, м	Нагрузка от верхнего строения пути Р <sub>вс</sub> , кН	Нагрузка от подвижного состава Р <sub>пс</sub> , кН	Грунт основания насыпи	Грунт тела насыпи
1	9	11,7	20	110	суглинок	супесь

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 4.2 «Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления»

Задание

Провести расчет при ослабленном моменте затяжки до 150 Н\*м и 100 Н\*м, сравнить полученные результаты

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 5.3 «Системы с перескоками Оценка устойчивости бесстыкового пути»

Задание

Произвести расчет на устойчивость плети при температуре нагрева до 900 С. Определить момент начала пластичности и момент выброса плети. Рассчитать нагрузки, способствующие выбросу плети.

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 6.2 «Груз на пружине. Моделирование движения отдельной колесной пары»

Задание

Описание, создание модели «Груз на пружине», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.  
Описание, создание модели «Колесной пары», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 6.3 «Создание модели автотрисы АС4»

Задание

Описание, создание модели «Автотрисы АС4», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 7.2 «Основы метода конечных элементов. Моделирование динамики грузового вагона»

Задание

Описание, создание модели «Грузового вагона», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.  
Описание, создание модели «Динамики поезда», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.  
Описание, создание модели «Неровностей путевой структуры и макрогеометрии пути», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.

Образец типового варианта индивидуального задания реконструктивного уровня по теме 7.3 «Оценка состояния пути»

Задание

Описание, создание модели «Оценка состояния пути», моделирование индивидуальных нагрузок, расчет параметров и анализ результатов, проведенной работы.

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

### Перечень теоретических вопросов к зачету 8 семестр

1. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других информационных технологий.
2. Основные принципы построения САПР
3. Классификация САПР
4. Отечественные и зарубежные САПР ЖД (CREDO, MX, CARD и др.).
5. Статический расчет пластины
6. Устойчивость пластины.
7. Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения.
8. Нормативно-технических и нормативно-методических документов для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту.
9. Собственные частоты и форма колебаний пластины.
10. Статический расчет балки.
11. Расчет фермы.
12. Цифровая модель местности.
13. ЦММ - описание и технология создания.
14. Совместное использование в одной конечно-элементной модели разных типов элементов.
15. Расчет тяги стрелочного перевода.
16. Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления.
17. Цифровое и математическое моделирование рельефа местности в системах автоматизированного проектирования трасс железных дорог.
18. Расчет на прочность пружинного противоугона.
19. Исследование напряженно-деформированного состояния подкладок рельсовых скреплений.

### Перечень теоретических вопросов к зачету 8 семестр

1. Особенности проектирования реконструкции железных дорог в САПР
2. Программные продукты для разработки проектов реконструкции железных дорог
3. Расчет шурупа.
4. Системы с перескоками.
5. Расчет устойчивости откосов насыпи
6. Методы расчета допускаемых скоростей движения поезда.
7. Моделирование контакта колеса с рельсом
8. Оценка устойчивости бесстыкового пути
9. Методы расчета допускаемых скоростей движения поезда
10. Математический маятник
11. Груз на пружине
12. Моделирование движения отдельной колесной пары
13. Создание модели автомотрисы АС4
14. Основы математического моделирования
15. Основы метода конечных элементов
16. Моделирование динамики грузового вагона
17. Оценка состояния пути
18. Автоматизация расчета допускаемых скоростей движения поездов
19. Автоматизация расчета возвышений наружного рельса в кривых участках пути
20. Обработка чертежей по реконструкции железных дорог в программе «NanoCAD»

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету** (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

#### Перечень типовых простых практических заданий к зачету 8 семестр

- 1 Статический расчет пластины.
- 2 Устойчивость пластины.

- 3 Пластина под воздействием нескольких вариантов нагружения.
- 4 Статический расчет балки.
- 5 Расчет тяги стрелочного перевода.
- 6 Расчет устойчивости откосов насыпи.
- 7 Расчет на прочность клеммы промежуточного рельсового скрепления.
- 8 Расчет на прочность пружинного противоугона.
- 9 Оценка устойчивости бесстыкового пути.

#### Перечень типовых простых практических заданий к зачету 9 семестр

- 1 Создание модели «Математический маятник» и расчет её параметров.
- 2 Создание модели «Груз на пружине» и расчет её параметров.
- 3 Создание модели «Колесной пары» и расчет её параметров.
- 4 Создание модели «Автоматрисы АС4» и расчет её параметров.
- 5 Создание модели «Грузового вагона» и расчет её параметров.
- 6 Создание модели «Динамики поезда» и расчет её параметров.
- 7 Создание модели «Неровностей путевой структуры и макрогеометрии пути» и расчет её параметров.
- 8 Создание модели «Оценка состояния пути» и расчет её параметров

#### 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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и 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, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации форме зачета. Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч. 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
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Лабораторные работы защищаются в устной форме. Обучающийся выполняет задания к лабораторной работе, проводит анализ полученных результатов, вычисляет погрешность моделирования, делает заключение о правильности моделирования и о работе самой модели на основе ее напряженно-деформированного состояния, отвечает на вопросы преподавателя. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты работы сразу же после проведения контрольно-оценочного мероприятия.
Разноуровневые	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей

задания	<p>программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p> <p>Выполнение заданий творческого уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p>
---------	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) 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 для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;

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

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета с применением компьютерных технологий и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования (компьютерные технологии) обучающемуся для получения оценки за экзамен необходимо в течение 40 минут пройти тестирование. В тест входит 18 вопросов. Дается две попытки. Оценка выставляется по высшему баллу. Для получения зачета необходимо набрать не менее 70%. Если студента устраивает полученная оценка после первой попытки, вторую можно не проходить!

Следующие критерии оценивания

Шкалы оценивания		Критерии оценивания, %
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 100-90
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 89-80
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 79-70
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 69-0

Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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

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

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

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и одного практического). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

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