

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

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

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» мая 2020 г. № 268-1

Б1.Б.16 Сопротивление материалов

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент кафедры ОПД

Е.А. Чабан

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины».

Протокол от «17» марта 2020 г. № 7

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

Ж.М. Мороз

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Эксплуатация железных дорог», протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование у студентов системы фундаментальных знаний о методах расчета и оценки прочности элементов конструкций для выбора материалов и идентификации, формулирования и решения технических проблем при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, геометрических характеристик поперечных сечений, методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций;
2	приобретение навыков определения напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, проведения простейших расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при различных видах нагружения на примере решения типовых задач;
3	приобретение навыков применения методов расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций для постановки и решения инженерных задач
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
ОПК-3	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	
ПК-10	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; 	

- формирование психологии профессионала;
- формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
- формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.11 «Физика»
2	Б1.Б.14 «Теоретическая механика»
3	Б1.Б.15 «Начертательная геометрия и инженерная графика»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.18 «Детали машин и основы конструирования»

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении различных видов сопротивления стержня
Уметь	строить эпюры внутренних усилий, возникающих при простых видах сопротивления стержня
Владеть	методами решения практических задач тестового уровня сложности на построение эпюр внутренних усилий при простых видах сопротивления стержня
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при различных видах сопротивления стержня
Уметь	строить эпюры внутренних усилий, возникающих при сложных видах сопротивления стержня
Владеть	основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие различные виды сопротивления
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, применяемые при различных видах сопротивления стержня
Уметь	применять условия прочности при различных видах сопротивления стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.
Владеть	основными методами расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, испытывающие различные виды сопротивления стержня
ПК-10: способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и понятия сопротивления материалов
Уметь	определять вид деформированного состояния стержня
Владеть	методами определения опасных сечений стержня при различных видах его нагружения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы расчета на прочность стержней при различных видах его нагружения
Уметь	выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при различных видах его нагружения
Владеть	методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней при различных видах его нагружения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней
Уметь	выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов
Владеть	основными методами прочностных расчетов для материалов, применяющихся при

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	виды нагружения твердого тела; напряжения и деформации твердого тела при различных видах нагружения, геометрические характеристики поперечных сечений, методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, механические характеристики прочности и жесткости материалов конструкций и деталей машин;
Уметь	
1	определять напряжения и деформации твердого тела при различных видах нагружения, проводить простейшие расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при различных видах нагружения, выбирать материал элемента конструкции из условий прочности, жесткости и устойчивости;
Владеть	
1	методами расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Простые виды сопротивления стержня				
1.1	Тема 1.1. Основные понятия. Внутренние усилия. Понятия напряжения и деформации /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.2	Тема 1.2. Центральное растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Механические характеристики материалов /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.3	Тема 1.3. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.4	Тема 1.4. Кручение. Сдвиг. Срез и смятие. /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.5	Тема 1.5. Прямой изгиб. Внутренние усилия. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе стержня /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.6	Тема 1.1. Построение эпюр продольных усилий, нормальных напряжений и перемещений при растяжении и сжатии /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.7	Тема 1.2. Вычисление геом. характеристик плоских сечений. Вычисление геом. характеристик составных несим. сечений /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.8	Тема 1.3. Кручение круглого вала, построение эпюр крутящего момента. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.9	Тема 1.4. Расчет на срез и смятие болтовых (заклепочных) соединений. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.10	Тема 1.5. Плоский изгиб балок. Построение эпюр изгибающего момента, поперечных сил. Расчет на прочность. /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.11	Тема 1.6. Вычисление перемещений при плоском изгибе методом начальных параметров. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8

1.12	Решение практических задач /Ср/	4	10	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.13	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	10	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
1.14	Проработка лекционного материала/Ср/	4	10	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
1.15	Тестирование	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 2. Сложные виды сопротивления стержня					
2.1	Тема 2.1. Косой изгиб. Расчеты на прочность и жесткость при косом изгибе./Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
2.2	Тема 2.2. Внецентренное сжатие (растяжение). Расчеты на прочность при внецентренном сжатии (растяжении). Ядро сечения./ Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
2.3	Тема 2.3. Устойчивость сжатых стержней. /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
2.4	Тема 2.4. Динамическое действие нагрузок. Колебания упругих систем. Ударное действие нагрузки. Повторно-переменные нагрузки. Усталость и выносливость материала. /Лек/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
2.5	Тема 2.1. Расчет на прочность при косом изгибе. Вычисление прогиба при косом изгибе./Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
2.6	Тема 2.2. Внецентренное сжатие (растяжение). Расчеты на прочность при внецентренном сжатии (растяжении). Построение ядра сечения./Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
2.7	Тема 2.3. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
2.8	Тема 2.4. Динамическое действие нагрузок. Расчет на прочность. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
2.9	Решение практических задач /Ср/	4	8	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8
2.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 - 6.1.3.4,, 6.2.1 - 6.2.8
2.11	Проработка лекционного материала/Ср/	4	8	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
2.12	Тестирование	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2 - 6.1.3.4, 6.2.1 - 6.2.8

**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 данной дисциплине представлен в приложении № 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	И.В.Богомаз, Т. П. Мартынова, В. В. Москвичев	Сопротивление материалов [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов. Ч. 1	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2008.	48
6.1.1.2	И.В.Богомаз, Т. П. Мартынова, В. В. Москвичев	Сопротивление материалов [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов. Ч. 2	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2008.	48
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	В. Г. Атапин ; рецензенты : Г. А. Куриленко, С. И. Герасимов	Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов. Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)	Москва : Юрайт, 2020	100 % online
6.1.2.2	В. Г. Атапин ; рецензенты : В. П. Гилета, Г. А. Куриленко	Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений : учебное пособие для вузов. Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)	Москва : Юрайт, 2020	100 % online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Е. А. Чабан	Сопротивление материалов: Методические указания к лекционным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Профиль 4 "Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава"	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2016	100 % online
6.1.3.2	Е. А. Чабан	Чабан, Елена Анатольевна. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие к решению практических задач для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Красноярский институт железнодорожного транспорта (irgups.ru)	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2020.	100 % online

6.1.3.3	Е. А. Чабан	Сопrotивление материалов: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направления подготовки «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016	100 % online
6.1.3.4	Е. А. Чабан	Чабан Е. А., Сопrotивление материалов: методические рекомендации для преподавателя 23.03.03 Направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Профиль 4 "Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава"	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016.	100 % online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Е. А. Чабан	Сопrotивление материалов: методические указания для студентов очной формы обучения по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль 4 «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016.	100 % online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irgups.ru/ (после авторизации).
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umcздt.ru/books/ (после авторизации).
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.miit.ru/umc/umc/login (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. – Режим доступа : http://www.rzd
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://dcnti.kr.w.rzd
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, 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)
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не используется

6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Не используется

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
7.1	Корпуса А, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), 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. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
7.3	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 Т-5, Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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.
Практическое занятие	Подготовка к практическим занятиям проводится после усвоения лекционного материала. При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения задачи. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками. Если при решении задач возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. Студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.

Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Сопротивление материалов» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.16 Сопротивление материалов

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Соппротивление материалов» участвует в формировании компетенций:
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

ПК-10: способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-10
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.06 Производственный менеджмент	5	5
		Б1.Б.09 Математика	1,2	1
		Б1.Б.11 Физика	2	2
		Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.14 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.16 Соппротивление материалов	4	4
		Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	4
		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования	5	5
		Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	3
		Б1.Б.29 Теплотехника	3	3
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	5	5
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	2	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	2	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог	1	1
Б1.В.ДВ.11.02 Структура железнодорожного транспорта России	1	1		

		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7
		ФТД.В.01 Введение в профессию	1	1
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Б1.Б.16 Сопротивление материалов	4	2
		Б1.Б.21 Материаловедение	3	1
		Б1.В.04 Эксплуатационные материалы	7	3
		Б1.В.10 Эксплуатация электроподвижного состава	7	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-10 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Раздел 1. Простые виды сопротивления стержня	Минимальный уровень	Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении простых видов сопротивления стержня
				Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при простых видах сопротивления стержня
				Владеть: методами решения практических задач тестового уровня сложности на построение эпюр внутренних усилий при простых видах сопротивления стержня

			<table border="1"> <tr> <td data-bbox="997 152 1182 824" rowspan="3">Базовый уровень</td> <td data-bbox="1182 152 1455 376">Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при простых видах сопротивления стержня</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 376 1455 600">Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при простых видах сопротивления стержня</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 600 1455 824">Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций в случае простых видов сопротивления</td> </tr> <tr> <td data-bbox="997 824 1182 1688" rowspan="3">Высокий уровень</td> <td data-bbox="1182 824 1455 1084">Знать: основные методы расчета и оценки прочности и жесткости элементов конструкций, применяемые при простых видах сопротивления</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 1084 1455 1435">Уметь: применять условия прочности при простых видах сопротивления стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1182 1435 1455 1688">Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, при простых видах сопротивления стержня</td> </tr> </table>	Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при простых видах сопротивления стержня	Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при простых видах сопротивления стержня	Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций в случае простых видов сопротивления	Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности и жесткости элементов конструкций, применяемые при простых видах сопротивления	Уметь: применять условия прочности при простых видах сопротивления стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.	Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, при простых видах сопротивления стержня
Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при простых видах сопротивления стержня										
	Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при простых видах сопротивления стержня										
	Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций в случае простых видов сопротивления										
Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности и жесткости элементов конструкций, применяемые при простых видах сопротивления										
	Уметь: применять условия прочности при простых видах сопротивления стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.										
	Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, при простых видах сопротивления стержня										

		<p>Раздел 2. Сложные виды сопротивления стержня</p>	<p>Минимальны й уровень</p>	<p>Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении сложных видов сопротивления стержня</p> <p>Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при сложных видах сопротивления стержня</p> <p>Владеть: методами решения практических задач тестового уровня сложности на построение эпюр внутренних усилий при сложных видах сопротивления стержня</p>
			<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при сложных видах сопротивления стержня</p> <p>Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при сложных видах сопротивления стержня</p> <p>Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие сложные виды сопротивления</p>

				<p>Знать: основные методы расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, применяемые при сложных видах сопротивления стержня</p> <p>Уметь: применять условия прочности при сложных видах сопротивления стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.</p> <p>Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, испытывающие сложные виды сопротивления стержня</p>
ПК-10	<p>способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>Раздел 1. Простые виды сопротивления стержня</p>	<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Центральное растяжение-сжатие</p> <p>Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при центральном растяжении или сжатии</p> <p>Владеть: методами определения опасных сечений стержня при центральном растяжении или сжатии</p>

				<p>Знать: основные методы расчета на прочность стержней при центральном растяжении или сжатии</p> <p>Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при центральном растяжении или сжатии стержня</p> <p>Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при центральном растяжении или сжатии</p>
			Базовый уровень	
				<p>Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость при центральном растяжении или сжатии</p> <p>Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при центральном растяжении или сжатии</p> <p>Владеть: основными методами прочностных расчетов при центральном растяжении или сжатии для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения</p>
			Высокий уровень	

		<p>Раздел 2. Сложные виды сопротивления стержня</p>	<p>Минимальный уровень</p>	<p>Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Сложное сопротивление</p>
<p>Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при сложном сопротивлении</p>				
<p>Владеть: методами определения опасных сечений стержня при сложных видах его нагружения</p>				
<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать: основные методы расчета на прочность стержней при сложных видах его нагружения</p>			
	<p>Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при сложных видах его нагружения</p>			
	<p>Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при сложных видах его нагружения</p>			
<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость стержней</p>			
	<p>Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при сложном сопротивлении</p>			

				Владеть: основными методами прочностных расчетов при сложном сопротивлении для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения
--	--	--	--	---

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1	1	Текущий контроль	Контроль остаточных знаний на определение связей опорных реакций для статически определимой балки /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Тестирование (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема 1.1. Построение эпюр продольных усилий, нормальных напряжений и перемещений при растяжении и сжатии /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
3	3, 4	Текущий контроль	Тема 1.2. Вычисление геом. характеристик плоских сечений. Вычисление геом. характеристик составных несим. сечений /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
4	5, 6	Текущий контроль	Тема 2.1. Кручение круглого вала, построение эпюр крутящего момента./Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
5	7, 8	Текущий контроль	Тема 3.1. Плоский изгиб балок. Построение эпюр изгибающего момента, поперечных сил. Расчет на прочность. /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
6	9	Текущий контроль	Тема 3.2. Вычисление перемещений в балках при плоском изгибе. /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
7	10	Текущий контроль	Раздел 1. Простые виды сопротивления стержня	ОПК-3, ПК-10 Тестирование. (письменно)
8	11, 12	Текущий контроль	Тема 4.1. Расчет на прочность при косом изгибе. Вычисление прогиба при косом изгибе. /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
9	13, 14	Текущий контроль	Тема 4.2. Внецентренное сжатие (растяжение). Построение ядра сечения. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
10	15, 16	Текущий контроль	Тема 5.1. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
11	17	Текущий контроль	Тема 6.1. Динамическое действие нагрузок. / Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
12	18	Текущий контроль	Раздел 2. Простые виды сопротивления стержня	ОПК-3, ПК-10 Тестирование. (письменно)

13	18	Промежуточная аттестация – зачет	По текущей успеваемости	ОПК-3, ПК-10	Решение практических задач (письменно)
----	----	----------------------------------	-------------------------	--------------	--

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же 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	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
4	Зачет	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 зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении

текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета.

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

Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые тестовые задания

3.1.1 Типовые тестовые задания по разделу

Тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Структура теста по разделу (время – 30 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	3	1
Тестовые задания для оценки умений	2	2

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	5
Итого	6 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 12

Типовые тестовые задания по разделу 1. Простые виды сопротивления стержня

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

1. Напряжением называют ...

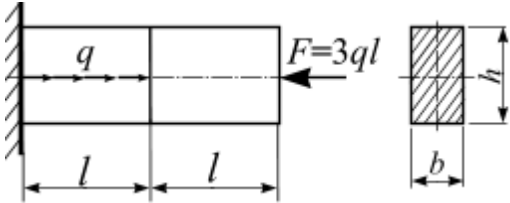
1. величину, характеризующую интенсивность распределения внутренних сил, приходящуюся на единицу площади;
2. величину, зависящую от геометрических размеров поперечного сечения стержня;
3. величину, определяемую как отношение продольного усилия к площади поперечного сечения стержня;
4. величину, возникающую в результате внешнего воздействия на стержень.

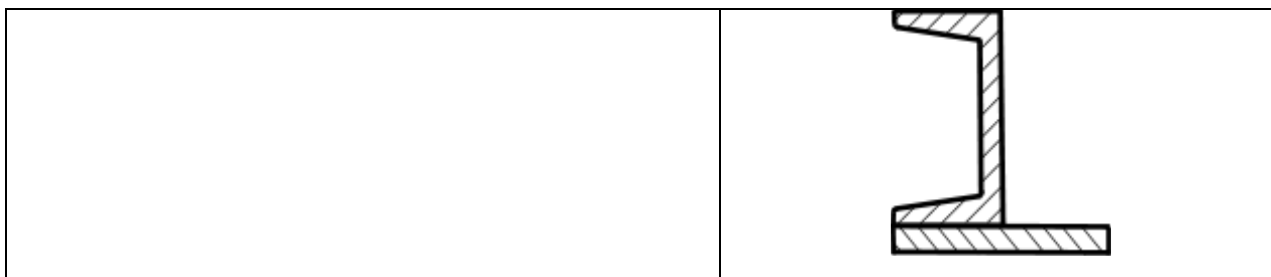
2. При осевом растяжении или сжатии стержня в сечении возникает внутренний силовой фактор...

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б.)

1. Запишите условие жесткости при растяжении (сжатии)
2. Запишите условие прочности при изгибе

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б.)

<p>1. Чугунный стержень прямоугольного поперечного сечения ($b \times h$), один конец которого жёстко заделан, нагружен равномерно распределённой нагрузкой интенсивностью q и сосредоточенной силой $F = 2q$. Необходимо для заданного стержня определить несущую способность – q.</p> <p>Дано: $l = 0,5$ м; размеры поперечного сечения: $b = 10$ см; $h = 15$ см; допустимое напряжение материала растяжению $[\sigma_t] = 40$ МПа; сжатию $[\sigma_c] = 120$ МПа</p>	
<p>2. Для заданного поперечного сечения стержня, состоящего из швеллера № 20 и полосы с размерами 120×12 мм, требуется определить положение центра тяжести.</p>	



Типовые тестовые задания по разделу 2. Сложные виды сопротивления стержня

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

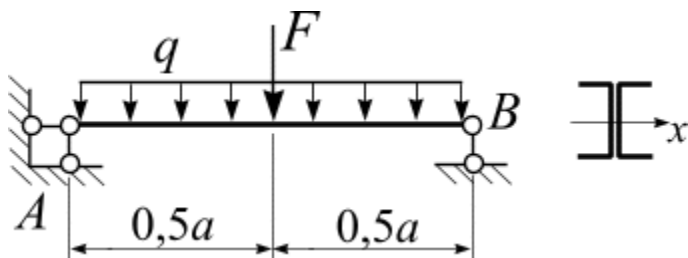
1. Сопротивление материалов – это наука, изучающая:
 1. особенности действия нагрузок на конструкции;
 2. методы инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции;
 3. свойства упругости материальных тел.

2. Способностью конструкции сохранять под нагрузкой начальную форму упругого равновесия называется

1. Усталость конструкции;	2. Деформативность конструкции;
3. Прочность конструкции;	4. Устойчивость конструкции.

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б.)

1. Запишите условие устойчивости стержня ...
2. Какой вид деформации испытывает стержень?



1. Растяжение;
2. Срез и смятие;
3. Изгиб;
4. Кручение.

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б.)

Определить расчетное значение сжимающей силы для стойки высотой $l = 2$ м. Поперечное сечение – двутавр № 16. Допускаемое напряжение материала $[\sigma] = 200$ МПа. Расчет вести по коэффициенту φ .	
---	--

	
<p>2. Чугунный короткий стержень заданного поперечного сечения сжимается продольной силой $F = 100$ кН, направленной параллельно оси стержня и приложенной в точке A. Определить положение нейтральной линии сечения: a_x и a_y.</p>	

3.2.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

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
«Теоретическая механика»**

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующи м номером)	Содержательный элемент	Характерис тика содержател ьного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<p>ОПК 3: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p>ПК-10: способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований</p>	<p>Раздел 1. Простые виды сопротивления стержня</p>	<p>Тема 1.1. Построение эпюр продольных усилий, нормальных напряжений и перемещений при растяжении и сжатии</p>	Знание	9 – 3ТЗ
		Умения	5 – 0ТЗ 5 – 3ТЗ	
		Действие	9 – 0ТЗ	
		Тема 1.2.	Знание	9 – 3ТЗ
		Вычисление геом. характеристик плоских сечений.	Умения	5 – 0ТЗ 5 – 3ТЗ
		Вычисление геом. характеристик составных несим. сечений	Действие	9 – 0ТЗ
		Тема 1.3.	Знание	9 – 3ТЗ
		Кручение круглого вала, построение эпюр крутящего момента	Умения	4 – 0ТЗ 4 – 3ТЗ
		Действие	9 – 0ТЗ	
		Тема 1.4. Расчет	Знание	9 – 3ТЗ
		на срез и смятие болтовых (заклепочных) соединений.	Умения	5 – 0ТЗ 5 – 3ТЗ
		Действие	9 – 0ТЗ	
		Тема 1.5. Плоский изгиб балок.	Знание	9 – 3ТЗ

безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости		Построение эпюр изгибающего момента, поперечных сил. Расчет на прочность	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	9 – ОТЗ
	Раздел 2. Сложные виды сопротивления стержня	Тема 2.1. Расчет на прочность при косом изгибе. Вычисление прогиба при косом изгибе	Знание	9 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	9 – ОТЗ
		Тема 2.2. Внецентренное сжатие (растяжение). Расчеты на прочность при внецентренном сжатии (растяжении). Построение ядра сечения	Знание	9 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	9 – ОТЗ
		Тема 2.3. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость	Знание	9 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	9 – ОТЗ
		Тема 2.4. Динамическое действие нагрузок. Расчет на прочность	Знание	9 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	9 – ОТЗ
				Итого

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*

Вариант 1.

Тестовые задания для оценки знаний.

1. Сопротивление материалов – это наука, изучающая:

1. особенности действия нагрузок на конструкции;
2. методы инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции;
3. свойства упругости материальных тел.

2. Жесткость конструкции – это:

1. свойство материала подвергаться технологической обработке;
2. способность конструкции сохранять свои формы и размеры при действии внешней нагрузки;
3. способность элементов конструкции противостоять вибрациям.

3. Какой внутренний силовой фактор возникает в сечении стержня при осевом растяжении или сжатии?

1. Изгибающий момент.
2. Поперечная сила.
3. Продольная сила.
4. Крутящий момент.

4. Какой внутренний силовой фактор возникает в сечении стержня при чистом изгибе?

1. Изгибающий момент.
2. Поперечная сила.
3. Продольная сила.
4. Крутящий момент.

5. Напряжением называют ...

1. величину, характеризующую интенсивность распределения внутренних сил, приходящуюся на единицу площади;
2. величину, зависящую от геометрических размеров поперечного сечения стержня;
3. величину, определяемую как отношение продольного усилия к площади поперечного сечения стержня;
4. величину, возникающую в результате внешнего воздействия на стержень.

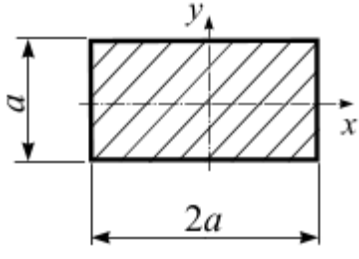
6. Какой вид имеет формула для нормальных напряжений при осевом растяжении и сжатии?

1. $\sigma = N/A$
2. $\sigma = N \cdot A$
3. $N = A/\sigma$
4. $A = \sigma \cdot N$

7. Какие виды деформации существуют?

1. абсолютное удлинение
2. относительное удлинение
3. изгибная деформация
4. деформация растяжения

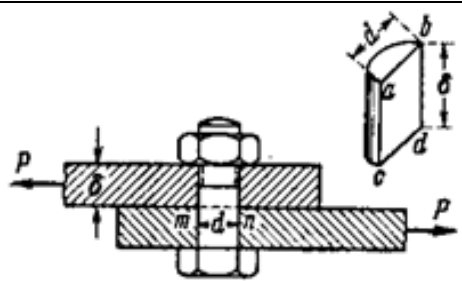
8. Осевые моменты инерции для прямоугольника вычисляются по формулам:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. $I_x = \frac{2a \cdot a^3}{12}; I_y = \frac{a \cdot (2a)^3}{12}$. 2. $I_x = \frac{a \cdot (2a)^3}{12}; I_y = \frac{2a \cdot a^3}{12}$. 3. $I_x = \frac{2a \cdot a^3}{12}; I_y = \frac{a \cdot 2a^3}{12}$.
---	---

Тестовые задания для оценки умений.

9. Запишите условие жесткости при растяжении (сжатии)
10. Запишите условие прочности при изгибе
11. Запишите условие прочности при смятии
12. Запишите формулу параллельного переноса для осевого момента инерции

13. Какие деформации испытывает болт в данном соединении?

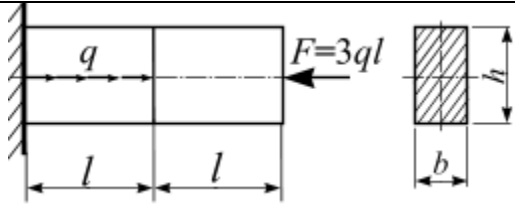
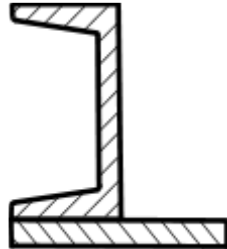
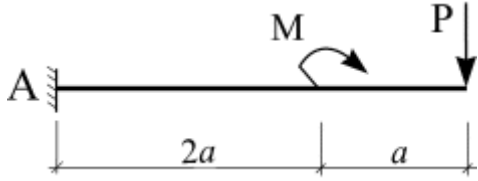
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растяжение и изгиб; 2. Срез и смятие; 3. Изгиб и срез; 4. Растяжение и сдвиг.
--	---

13. Сколько плоскостей среза имеется для болта в указанном соединении

15. Перечислить в правильной последовательности действия для определения положения главных осей поперечного сечения из прокатного профиля:

1. Определить осевые и центробежные моменты инерции сечения относительно центральных осей сечения x_c и y_c .
2. Из сортамента выписать все необходимые геометрические характеристики для прокатных профилей, составляющих заданное поперечное сечение (для полосы геометрические характеристики вычислить по формулам).
3. Начертить заданное поперечное сечение в масштабе, указав все необходимые для дальнейшего расчета размеры.
4. Проверить правильность расчетов по соответствующим формулам.
5. Определить положение центра тяжести заданного поперечного сечения.
6. Вычислить главные моменты инерции заданного сечения I_u и I_v .
7. Определить положение главных осей поперечного сечения u и v .

Тестовые задания для оценки навыков и опыта деятельности.

<p>16. Для заданной схемы нагружения стержня построить эпюру продольных усилий.</p> <p>Дано: $l = 0,5$ м; размеры поперечного сечения: $b = 10$ см; $h = 15$ см.</p>	
<p>17. Для заданного поперечного сечения стержня, состоящего из швеллера № 20 и полосы с размерами 120×12 мм, требуется определить положение центра тяжести.</p>	
<p>18. Для заданной схемы нагружения консольной балки сосредоточенной нагрузкой $P = 10$ кН и изгибающим моментом $M = 6$ кН·м требуется построить эпюру поперечных сил $a = 1$ м.</p>	

3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Простые виды сопротивления стержня»

1. Что называется стержнем и осью стержня?
2. Что называют внешними силами (нагрузками)?
3. Что называют внутренними усилиями? Какие внутренние усилия могут возникать в общем случае нагружения стержня?
4. Применение метода сечений для вычисления внутренних усилий?
5. Что называется эпюрой внутреннего усилия?
6. Что называется напряжением в точке? Единицы измерения напряжения.
7. Какое напряжение называется полным, нормальным, касательным?
8. Что называется деформацией?
9. Какое нагружение называется центральным растяжением (сжатием)?
10. Какова последовательность построения эпюры продольных сил N ?
11. Записать формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии).
12. В чём сущность гипотезы Бернулли?
13. Записать и сформулировать закон Гука.
14. Что называется модулем упругости?
15. Записать условие прочности стержня при растяжении (сжатии).
16. Записать условие жёсткости стержня при растяжении (сжатии).
17. Назвать участки диаграммы растяжения?
18. Что называется пределом прочности? Пределом упругости? Пределом текучести?
19. В чём состоит различие между пластичными и хрупкими материалами?
20. Что называется прочностью?
21. Какое состояние конструкций называют предельным (опасным)?
22. Какие нагрузки называют нормативными, расчётными?

23. Какие типы задач решают с помощью условия прочности?
24. Что является геометрическими характеристиками плоского сечения?
25. Что такое статический момент площади?
26. По каким формулам находят координаты центра тяжести плоской фигуры?
27. Какие оси называются центральными?
28. Что называют осевым, полярным и центробежными моментами инерции. Какой из них может иметь отрицательное значение?
29. Запишите формулы для вычисления осевых моментов инерции прямоугольного и круглого сечений относительно центральных осей.
30. Как изменяются моменты инерции при параллельном переносе осей?
31. Какие оси называются главными? Главными центральными?
32. Для каких плоских фигур можно без вычислений установить положение главных центральных осей?
33. По какой формуле определяются главные моменты инерции? Угол наклона этих осей?
34. Какой вид деформирования стержня называется кручением?
35. Какой вид деформирования стержня называется сдвигом?
36. Какой вид деформирования стержня называется смятием?
37. Сформулировать условие прочности при кручении.
38. Для каких элементов болтового (заклепочного) соединения выполняется расчет на срез и смятие?
39. Что такое чистый изгиб? Поперечный изгиб?
40. Какова последовательность построения эпюр изгибающих моментов M_x и поперечных сил Q_y ?
41. Какая зависимость существует между величинами M_x и Q_y ?
42. Как вычисляют максимальный изгибающий момент в случае приложения распределенной нагрузки?
43. В чём сущность гипотезы плоских сечений?
44. Какая ось стержня называется нейтральной?
45. Записать формулы для нормальных и касательных напряжений, возникающих в стержне при изгибе.
46. Как изменяются нормальные и касательные напряжения по высоте сечения балки (эпюры)?
47. По какой формуле вычисляется напряжение, возникающее в стержне при изгибе?
48. Что называется моментом сопротивления поперечного сечения при изгибе?
49. Сформулируйте условие прочности при изгибе.
50. Запишите дифференциальное уравнение упругой линии балки.
51. Какова последовательность вычисления перемещений (прогиб, угол поворота сечения) стержня методом начальных параметров?
52. Что такое начальные параметры при вычисления перемещений стержня при изгибе?
53. Сформулируйте условие жёсткости при изгибе.

Раздел 2. «Сложные виды сопротивления стержня»

1. Сложное сопротивление стержня. Основные понятия. Основные виды сложного сопротивления.
2. Косой изгиб. Плоский и пространственный косой изгиб. Примеры из инженерной практики.
3. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе.
4. Нейтральная линия поперечного сечения бруса при косом изгибе
5. Расчеты на прочность при косом изгибе. Определение M_{np} .

6. Косой изгиб. Определение опасного поперечного сечения бруса при косом изгибе
7. Косой изгиб. Нахождение опасных точек поперечного сечения бруса при косом изгибе.
8. Вычисление прогиба при косом изгибе бруса.
9. Внецентренное сжатие (растяжение) бруса. Основные понятия и принимаемые допущения.
10. Нормальные напряжения при внецентренном сжатии (растяжении) бруса
11. Нейтральная линия при внецентренном сжатии (растяжении) бруса
12. Ядро сечения при внецентренном сжатии (растяжении) бруса
13. Порядок расчета на прочность при внецентренном сжатии (растяжении) бруса.
14. Условие прочности при внецентренном сжатии (растяжении) бруса.

15. Устойчивость сжатых стержней. Три вида равновесия тел. Понятие критической силы
16. Устойчивость сжатых стержней. Продольный изгиб. Потеря устойчивости
17. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера для определения критической силы шарнирно закрепленного стержня
18. Устойчивость сжатых стержней. Влияние способов закрепления стержня на величину критической силы
19. Устойчивость сжатых стержней. Критическое напряжение. Гибкость стержня.
20. Устойчивость сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера
21. Устойчивость сжатых стержней. Формула Ясинского
22. Устойчивость сжатых стержней. Условие применимости формулы Ясинского
23. Устойчивость сжатых стержней. Диаграмма критических напряжений при расчетах на устойчивость
24. Устойчивость сжатых стержней. Принципы рационального проектирования сжатых стержней
25. Устойчивость сжатых стержней. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость методом последовательных приближений.
26. Статические и динамические нагрузки
27. Динамический расчет
28. Учет сил инерции. Динамический коэффициент.
29. Вычисление динамического коэффициента при осевой инерционной нагрузке
30. Вычисление динамического коэффициента при поперечной инерционной нагрузке
31. Ударное действие нагрузки. Основные понятия.
32. Основные допущения технической теории удара.
33. Формула для расчета динамического коэффициента при ударном действии нагрузки.
34. Расчеты стержней при ударном действии нагрузки.
35. Колебания упругих систем. Основные понятия. Собственные (свободные) и вынужденными колебания системы.

3.3 Перечень типовых практических заданий к зачету

Раздел 1 «Простые виды сопротивления стержня»

1. Расчет на прочность стержня при растяжении (сжатии)
2. Расчет на жесткость стержня при растяжении (сжатии)
3. Определение геометрических характеристик поперечного сечения стержня
4. Построить эпюру крутящего момента
5. Расчет на срез и смятие болтового (заклепочного) соединения
6. Расчет на прочность стержня при изгибе
7. Расчет на жесткость стержня при изгибе

Раздел 2. «Сложные виды сопротивления стержня»

1. При пространственном нагружении стержня требуется:

- выявить опасное сечение;
из условия прочности подобрать размеры поперечного сечения;
определить положение нейтральной линии;
определить несущую способность стержня;
определить направление прогиба стержня.
2. При внецентренном сжатии (растяжении) стержня требуется:
установить положение нейтральной линии и показать ее на поперечном сечении;
построить ядро сечения для заданного поперечного сечения стержня;
определить несущую способность стержня.
 3. Определить коэффициент запаса.
 4. Определить какая из стоек более устойчива и во сколько раз?
 5. Проверить устойчивость сжатой стойки по коэффициенту φ .
 6. Определить критическую силу сжатой стальной стойки.
 7. Определить размер поперечного сечения.
 8. Определить динамический коэффициент.
 9. Определить уровень динамической нагрузки.
 10. Определить прочность стержня при действии динамической нагрузки.
 11. Определить прогиб при действии динамической нагрузки.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована 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.

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/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 примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

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

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.