

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)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции СОП

канд. техн. наук Е.М. Лыткина

«17» марта 2020 г.

Протокол № 8

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 – Общепрофессиональные дисциплины

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

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, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент



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

Срок действия программы: 2020/2021 – 2023/2024 уч.г

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



Ж.М. Мороз

Согласовано

Заведующий библиотекой



Е.А. Евдокимова

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

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 эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	виды нагружения стержня; 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. Центральное растяжение-сжатие				
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 1.1. 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, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
1.5	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, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
1.6	Решение практических задач /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
1.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4,

					6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
1.8	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 2. Кручение и сдвиг					
2.1	Тема 2.1. 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
2.2	Тема 2.1. 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, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
2.3	Тема 2.2. 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, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
2.4	Решение практических задач /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
2.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
2.6	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 3. Прямой поперечный изгиб					
3.1	Тема 3.1. 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
3.2	Тема 3.1. 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, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
3.3	Тема 3.2. 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, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
3.4	Тема 3.3. Аудиторная контрольная работа. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
3.5	Решение практических задач /Ср/	4	6	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
3.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	6	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8

3.7	Проработка лекционного материала/Ср/	4	6	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 4. Сложное сопротивление					
4.1	Тема 4.1. 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
4.2	Тема 4.2. 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
4.3	Тема 4.1. 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, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
4.4	Тема 4.2. 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, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
4.5	Решение практических задач /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
4.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
4.7	Проработка лекционного материала/Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 5. Устойчивость сжатых стержней					
5.1	Тема 5.1. 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
5.2	Тема 5.1. 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, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
5.3	Решение практических задач /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
5.5	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 6. Динамическое действие нагрузок					
6.1	Тема 6.1. Динамическое действие нагрузок. Колебания упругих систем. Ударное действие нагрузки. Повторно-переменные нагрузки. Усталость и	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 6.2.1 - 6.2.8

	выносимость материала. /Лек/				
6.2	Тема 6.1. 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, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
6.3	Тема 6.2. Аудиторная контрольная работа. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
6.4	Решение практических задач /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
6.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.1.3.3, 6.1.3.4, 6.1.3.6, 6.2.1 - 6.2.8
6.6	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-10	6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.3.5, 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 дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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	В. Г. Атапин	Сопrotивление материалов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов.- https://urait.ru/book/soprotivlenie-materialov-450626	Москва : Юрайт, 2020	100 % online
6.1.1.2	И.В. Богомаз	Сопrotивление материалов [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов. Ч. 1	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2008.	49
6.1.1.3	И.В. Богомаз	Сопrotивление материалов [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов. Ч. 2	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2008.	49

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	Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов.- https://urait.ru/book/soprotivlenie-materialov-sbornik-zadaniy-s-primerami-ih-resheniy-453206	Москва : Юрайт, 2020	100 % online
6.1.2.2	С. И. Евтушенко и др.	Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие.- https://new.znaniy.com/catalog/document?id=348579	М. : РИОР, 2020	100 % online
6.1.2.3	А. М. Лукьянов, М. А. Лукьянов	Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие.- https://new.znaniy.com/catalog/document?id=358497	М. : Вузовский учебник, 2020	100 % online
6.1.2.4	А. М. Лукьянов	Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.- http://umczdt.ru/books/48/18762/	М. : УМЦ ЖДТ, 2017	100 % online
6.1.2.5	А. М. Лукьянов, М. А. Лукьянов	Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: в 2-х кн.: задачник : Книга 1.- https://umczdt.ru/books/48/225563/	М. : УМЦ ЖДТ, 2016	100 % online
6.1.2.6	А. М. Лукьянов, М. А. Лукьянов	Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: в 2-х кн.: задачник : Книга 2.- http://umczdt.ru/books/48/18763/	М. : УМЦ ЖДТ, 2017	100 % online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/ . – 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: http://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.3	Znaniy.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – 2020. – URL: http://new.znaniy.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.6	Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта (МИИТ) : электронно-библиотечная система : сайт / Российский университет транспорта (МИИТ). – Москва. – URL: http://library.miit.ru/ . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.			
6.2.7	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст: электронный.			
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст: электронный.			

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.

<p>Самостоятельная работа</p>	<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;
<p>Подготовка к зачету</p>	<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 «Сопrotивление 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>	

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.16 Сопротивление материалов*

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.16 «Сопротивление материалов» разработан 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, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08 мая 2020 г. №268-1.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.16 «Сопротивление материалов» прошел экспертизу на соответствие требованиям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании секции СОП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

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

Дисциплина «Сопrotивление 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
(очная форма обучения)**

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 Сопrotивление 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		
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом	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
		Б1.Б.16 Сопrotивление 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	

	влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости			
--	--	--	--	--

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-10 при освоении образовательной программы (заочная форма обучения)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс 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	3	3
		Б1.Б.09 Математика	1	1
		Б1.Б.11 Физика	1	1
		Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.14 Теоретическая механика	2	2
		Б1.Б.16 Сопротивление материалов	2	2
		Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	2	2
		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования	3	3
		Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	2	2
		Б1.Б.29 Теплотехника	2	2
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	4	4
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	1	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	1	1
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	4	4
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	4	4
		Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог	2	2
		Б1.В.ДВ.11.02 Структура железнодорожного транспорта России	2	2
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	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5
		ФТД.В.01 Введение в профессию	1	1
		Б1.Б.16 Сопротивление материалов	2	2
		Б1.Б.21 Материаловедение	1	1
		Б1.В.04 Эксплуатационные материалы	5	3
	Б1.В.10 Эксплуатация электроподвижного состава	5	3	
	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	3	

**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. Центральное растяжение-сжатие	Минимальный уровень	Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении центрального растяжения или сжатия 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 центральном растяжении или сжатии стержня
			Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при центральном растяжении или сжатии стержня
				Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при центральном растяжении или сжатии стержня
				Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие центральное растяжение или сжатие стержня
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности и жесткости элементов конструкций, применяемые при центральном растяжении или сжатии стержня
				Уметь: применять условия прочности при центральном растяжении или сжатии стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.
				Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, испытывающие центральное растяжение или сжатие стержня
		Раздел 2. Кручение и сдвиг	Минимальный уровень	Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при кручении и сдвиге
				Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при кручении стержня
				Владеть: методами решения

				практических задач тестового уровня сложности на построение эпюр внутренних усилий при кручении и сдвиге стержня	
			Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при кручении и сдвиге стержня	
				Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при кручении и сдвиге стержня	
				Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие кручение и сдвиг	
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности элементов конструкций, применяемые при кручении и сдвиге	
				Уметь: применять условия прочности при кручении и сдвиге стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.	
				Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие кручение и сдвиг	
		Раздел 3. Прямой поперечный изгиб	Минимальный уровень	Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении прямого поперечного изгиба стержня	
					Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при прямом поперечном изгибе стержня
					Владеть: методами решения практических задач тестового уровня сложности на построение эпюр внутренних усилий при прямом поперечном изгибе стержня
				Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при прямом поперечном изгибе стержня
					Уметь: строить эпюры внутренних усилий, возникающих при прямом поперечном изгибе стержня
					Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций, испытывающие прямой поперечный изгиб
				Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, применяемые при прямом

				<p>поперечном изгибе стержня</p> <p>Уметь: применять условия прочности при прямом поперечном изгибе стержня для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.</p> <p>Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, испытывающие прямой поперечный изгиб стержня</p>	
		Раздел 4. Сложное сопротивление	Минимальный уровень	<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>	
			Базовый уровень	<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>	
			Высокий уровень	<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>	
			Раздел 5.	Минимальный	<p>Знать: основные определения и</p>

		Устойчивость сжатых стержней	уровень	термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении устойчивости сжатых стержней стержня
				Уметь: определять критическую силу при расчете на устойчивость сжатых стержней
				Владеть: методами решения практических задач тестового уровня сложности на определение устойчивости сжатых стержней стержня
			Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при расчете на устойчивость сжатых стержней
				Уметь: определять рациональность поперечного сечения при расчете на устойчивости сжатых стержней стержня
				Владеть: основными методами расчета и оценки устойчивости элементов конструкций при расчете на устойчивость сжатых стержней
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки устойчивости элементов конструкций
				Уметь: применять условия прочности при расчете на устойчивость сжатых стержней для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.
				Владеть: основными методами расчета и оценки устойчивости элементов конструкций
		Раздел 6. Динамическое действие нагрузок	Минимальный уровень	Знать: основные определения и термины сопротивления материалов, применяемые при рассмотрении динамического действия нагрузок
				Уметь: определять нагрузки, возникающих при динамическом действие нагрузок
				Владеть: методами решения практических задач тестового уровня сложности на определение динамических нагрузок
Базовый уровень	Знать: формулировку основных гипотез, положений, условий прочности при динамическом действии нагрузок			
	Уметь: определять коэффициент динамичности при динамическом действии нагрузок			
	Владеть: основными методами расчета и оценки прочности элементов конструкций,			

				испытывающие динамическое действие нагрузок
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета и оценки прочности, жесткости элементов конструкций, применяемые при динамическом действии нагрузок
				Уметь: применять условия прочности при динамическом действии нагрузок для оценки его прочности, выполнения проектного расчета, определения несущей способности.
				Владеть: основными методами расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, испытывающие динамическое действие нагрузок
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	Раздел 1. Центральное растяжение-сжатие	Минимальный уровень	Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Центральное растяжение-сжатие
				Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при центральном растяжении или сжатии
				Владеть: методами определения опасных сечений стержня при центральном растяжении или сжатии
			Базовый уровень	Знать: основные методы расчета на прочность стержней при центральном растяжении или сжатии
				Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при центральном растяжении или сжатии стержня
				Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при центральном растяжении или сжатии
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость при центральном растяжении или сжатии
				Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при центральном растяжении или сжатии
				Владеть: основными методами прочностных расчетов при центральном растяжении или сжатии для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТТМО

				различного назначения	
		Раздел 2. Кручение и сдвиг	Минимальный уровень	Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Кручение и сдвиг	
				Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при кручении и сдвиге	
				Владеть: методами определения опасных сечений стержня при кручении и сдвиге	
			Базовый уровень	Знать: основные методы расчета на прочность стержней при кручении и сдвиге	
				Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при кручении и сдвиге	
				Владеть: методами расчета на прочность стержней при кручении и сдвиге	
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета на прочность при кручении и сдвиге	
				Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТигТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при кручении и сдвиге	
				Владеть: основными методами прочностных расчетов при кручении и сдвиге для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТигТМО различного назначения	
			Раздел 3. Прямой поперечный изгиб	Минимальный уровень	Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Прямой поперечный изгиб
					Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при прямом поперечном изгибе
					Владеть: методами определения опасных сечений стержня при прямом поперечном изгибе
		Базовый уровень		Знать: основные методы расчета на прочность стержней при прямом поперечном изгибе	
				Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при прямом поперечном изгибе стержня	
				Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при прямом поперечном изгибе	
		Высокий уровень		Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость при прямом поперечном изгибе	

				<p>Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при прямом поперечном изгибе</p> <p>Владеть: основными методами прочностных расчетов при прямом поперечном изгибе для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения</p>
		Раздел 4. Сложное сопротивление	Минимальный уровень	Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Сложное сопротивление
				Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при сложном сопротивлении
				Владеть: методами определения опасных сечений стержня при сложных видах его нагружения
			Базовый уровень	Знать: основные методы расчета на прочность стержней при сложных видах его нагружения
				Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при сложных видах его нагружения
				Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при сложных видах его нагружения
			Высокий уровень	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость стержней
				Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при сложном сопротивлении
				Владеть: основными методами прочностных расчетов при сложном сопротивлении для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения
			Раздел 5. Устойчивость сжатых стержней	Минимальный уровень
		Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при расчете на устойчивость		
		Владеть: методами определения опасных сечений стержня при расчете на устойчивость		

			<p>Базовый уровень</p> <p>Знать: основные методы расчета на прочность стержней при расчете на устойчивость</p> <p>Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при расчете на устойчивость</p> <p>Владеть: методами расчета на устойчивость стержня</p>
			<p>Высокий уровень</p> <p>Знать: основные методы расчета на устойчивость стержня</p> <p>Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных расчетов на устойчивость стержня</p> <p>Владеть: основными методами расчета на устойчивость для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения</p>
		Раздел 6. Динамическое действие нагрузок	<p>Минимальный уровень</p> <p>Знать: основные определения и понятия сопротивления материалов в разделе Динамическое действие нагрузок</p> <p>Уметь: определять вид деформированного состояния стержня при динамическом действии нагрузок</p> <p>Владеть: методами определения опасных сечений стержня при динамическом действии нагрузок</p>
			<p>Базовый уровень</p> <p>Знать: основные методы расчета на прочность стержней при динамическом действии нагрузок</p> <p>Уметь: выполнять основные типы прочностного расчета: проверочный, проектный, по несущей способности при динамическом действии нагрузок</p> <p>Владеть: методами расчета на прочность, жесткость стержней при динамическом действии нагрузок</p>
			<p>Высокий уровень</p> <p>Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость стержней при динамическом действии нагрузок</p> <p>Уметь: выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте ТИТМО различного назначения на основе проведенных прочностных расчетов при динамическом действии нагрузок</p> <p>Владеть: основными методами прочностных расчетов при динамическом действии нагрузок для материалов, применяющихся при эксплуатации и ремонте</p>

				ТиТМО различного назначения
--	--	--	--	-----------------------------

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(очная форма обучения)**

№	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 Контрольная работа (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	Аудиторная контрольная работа на темы: Раздел 1. Центральное растяжение-сжатие. Раздел 2. Кручение и сдвиг. Раздел 3. Прямой поперечный изгиб. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Контрольная работа. (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	Аудиторная контрольная работа на темы: Раздел 4. Сложное сопротивление. Раздел 5. Устойчивость сжатых стержней. Раздел 6. Динамическое действие нагрузок. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Контрольная работа. (письменно)
13	18	Промежуточная аттестация – зачет	По текущей успеваемости	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(заочная форма обучения)**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс				
1	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)
2	2	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)
3	2	Текущий контроль	Тема 2.1. Кручение круглого вала, построение эпюр крутящего момента./Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
4	2	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)
5	2	Текущий контроль	Тема 3.2. Вычисление перемещений в балках при плоском изгибе. /Пр/	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
6	2	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)
7	2	Текущий контроль	Тема 4.2. Внецентренное сжатие (растяжение). Построение ядра сечения. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
8	2	Текущий контроль	Тема 5.1. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость. /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
9	2	Текущий контроль	Тема 6.1. Динамическое действие нагрузок. / Пр./	ОПК-3, ПК-10 Решение практических задач (письменно)
10	2	Текущий контроль	Тема 2.9. Аудиторная зачетная контрольная работа /Пр./	ОПК-3, ПК-10 Контрольная работа. (письменно)
11	2	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
2	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)
3	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
4	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
6	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	Базовый

		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	
«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

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

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 выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод

освоения компетенции		одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

Критерии и шкала оценивания конспекта лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания при собеседовании

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание; отказ в ответе на поставленный вопрос

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 контрольные задания для проведения контрольных работ

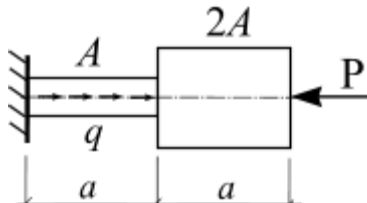
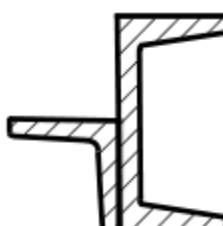
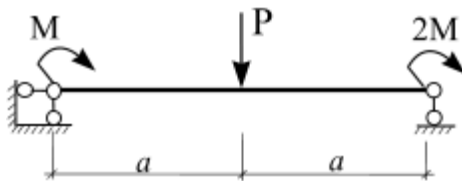
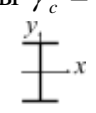
Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Простые виды сопротивления стержня»

Предел длительности контроля – 90 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задачи.

В – 1

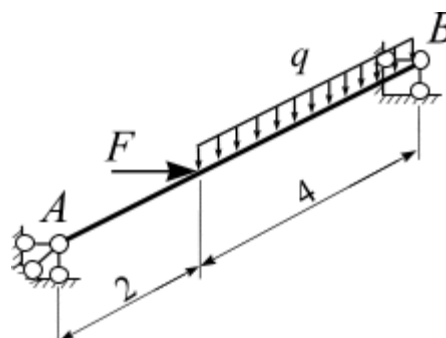
Дисциплина: сопротивление материалов Вариант 1.	
1. 	Для заданной схемы нагружения бруса построить эпюры: 1) продольных сил N , 2) напряжений. Подобрать площади поперечных сечений каждой ступени стержня. Дано: $R = 240$ МПа, $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\gamma_C = 1$, $a = 1$ м, $P = 10$ кН, $q = 2$ кН/м.
2. 	Для заданного поперечного сечения, состоящего из швеллера № 8 и равнополочного уголка № 4, требуется найти положение центральных осей x_C и y_C , а также значения центральных моментов инерции I_{x_C} и I_{y_C} .
3. 	Для шарнирно опёртой балки из расчёта на прочность требуется определить несущую способность. Дано: $a = 2$ м, $P = 25$ кН; $M = 30$ кН·м. Расчетное сопротивление материала $R = 210$ МПа, коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$. Поперечное сечение балки  № 10.

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Сложные виды сопротивления стержня»

Предел длительности контроля – 90 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задачи.

В – 1

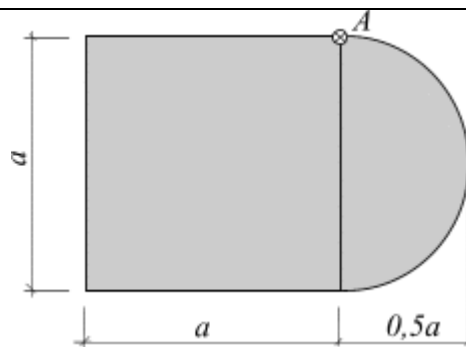
Дисциплина: сопротивление материалов Вариант 1.	
1. Для заданной балки требуется: <ul style="list-style-type: none"> • выявить опасное сечение; • из условия прочности подобрать размеры поперечного сечения. Сопротивление материала изгибу $R = 210$ МПа; коэффициент условий работы $\gamma = 1$; нагрузка: $F = 10$ кН, $q = 6$ кН/м; сечение: двутавр.	
2. Чугунный короткий стержень заданного поперечного сечения сжимается продольной	

силой F , направленной параллельно оси стержня и приложенной в точке A .

Требуется:

- установить положение главных центральных осей инерции сечения;
- установить положение нейтральной линии и показать ее на поперечном сечении.

Нагрузка: $F = 100$ кН



3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Центральное растяжение-сжатие»

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 центробежным 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?

Раздел 2. «Кручение и сдвиг»

1. Какой вид деформирования стержня называется кручением?
2. Какой вид деформирования стержня называется сдвигом?
3. Какой вид деформирования стержня называется смятием?
4. Сформулировать условие прочности при кручении.
5. Для каких элементов болтового (заклепочного) соединения выполняется расчет на срез и смятие?

Раздел 3. «Прямой поперечный изгиб»

34. Что такое чистый изгиб? Поперечный изгиб?
35. Какова последовательность построения эпюр изгибающих моментов M_x и поперечных сил Q_y ?
36. Какая зависимость существует между величинами M_x и Q_y ?
37. Как вычисляют максимальный изгибающий момент в случае приложения распределенной нагрузки?
38. В чём сущность гипотезы плоских сечений?
39. Какая ось стержня называется нейтральной?
40. Записать формулы для нормальных и касательных напряжений, возникающих в стержне при изгибе.
41. Как изменяются нормальные и касательные напряжения по высоте сечения балки (эпюры)?
42. По какой формуле вычисляется напряжение, возникающее в стержне при изгибе?
43. Что называется моментом сопротивления поперечного сечения при изгибе?
44. Сформулируйте условие прочности при изгибе.
45. Запишите дифференциальное уравнение упругой линии балки.
46. Какова последовательность вычисления перемещений (прогиб, угол поворота сечения) стержня методом начальных параметров?
47. Что такое начальные параметры при вычисления перемещений стержня при изгибе?
48. Сформулируйте условие жёсткости при изгибе.

Раздел 4. «Сложное сопротивление»

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.

Раздел 5. «Устойчивость сжатых стержней»

1. Устойчивость сжатых стержней. Три вида равновесия тел. Понятие критической силы
2. Устойчивость сжатых стержней. Продольный изгиб. Потеря устойчивости
3. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера для определения критической силы шарнирно закрепленного стержня
4. Устойчивость сжатых стержней. Влияние способов закрепления стержня на величину критической силы
5. Устойчивость сжатых стержней. Критическое напряжение. Гибкость стержня.
6. Устойчивость сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера
7. Устойчивость сжатых стержней. Формула Ясинского
8. Устойчивость сжатых стержней. Условие применимости формулы Ясинского
9. Устойчивость сжатых стержней. Диаграмма критических напряжений при расчетах на устойчивость
10. Устойчивость сжатых стержней. Принципы рационального проектирования сжатых стержней
11. Устойчивость сжатых стержней. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость методом последовательных приближений.

Раздел 6. «Динамическое действие нагрузок»

12. Статические и динамические нагрузки
13. Динамический расчет
14. Учет сил инерции. Динамический коэффициент.
15. Вычисление динамического коэффициента при осевой инерционной нагрузке
16. Вычисление динамического коэффициента при поперечной инерционной нагрузке
17. Ударное действие нагрузки. Основные понятия.
18. Основные допущения технической теории удара.
19. Формула для расчета динамического коэффициента при ударном действии нагрузки.
20. Расчеты стержней при ударном действии нагрузки.
21. Колебания упругих систем. Основные понятия. Собственные (свободные) и вынужденными колебания системы.

3.3 Перечень типовых практических заданий к зачету

Раздел 1. Центральное растяжение-сжатие

6. Расчет на прочность стержня при растяжении (сжатии)
7. Расчет на жесткость стержня при растяжении (сжатии)

8. Определение геометрических характеристик поперечного сечения стержня

Раздел 2. Кручение и сдвиг.

9. Построить эпюру крутящего момента

10. Расчет на срез и смятие болтового (заклепочного) соединения

Раздел 3. Прямой поперечный изгиб

11. Расчет на прочность стержня при изгибе

12. Расчет на жесткость стержня при изгибе

Раздел 4. Сложное сопротивление

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.

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.

Раздел 5. Устойчивость сжатых стержней.

1. Определить коэффициент запаса.

2. Определить какая из стоек более устойчива и во сколько раз?

3. Проверить устойчивость сжатой стойки по коэффициенту φ .

4. Определить критическую силу сжатой стальной стойки.

5. Определить размер поперечного сечения.

Раздел 6. Динамическое действие нагрузок

1. Определить динамический коэффициент.

2. Определить уровень динамической нагрузки.

3. Определить прочность стержня при действии динамической нагрузки.

4. 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
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, тетрадами 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
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/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

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

Перечень теоретических вопросов и 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.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств и

не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.