

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И. Луковникова

14 апреля

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.12 Строительная механика и металлоконструкции

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план bz230302_22_СДМ.plx

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	159	159	159	159
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Жмуров В.В. Жмуров В.В.

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика и металлоконструкции

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

составлена на основании учебного плана:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 06 апреля 2022 г. № 11

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. Варданын М.А. пр. № 9 от 12.04.2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

Зеньков С.А.
(подпись)

Зеньков С.А.
(ФИО)

Директор библиотеки

Савицкая
(подпись)

Савицкая И.П.
(ФИО)

№ регистрации

702
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины
1.2	Дать обучающемуся необходимый объем фундаментальных знаний в области производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
1.3	Задачи дисциплины
1.4	Задачей изучения дисциплины является формирование у обучающегося системы инженерно-конструкторских знаний, позволяющих успешно решать научно-технические проблемы, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.08.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Сопротивление материалов	
2.1.2	Теоретическая механика	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория наземных транспортно-технологических машин	
2.2.2	Детали машин	
2.2.3	Грузоподъемные машины	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	основы анализа конкретных задач строительной механики и разработки технического задания;	
3.1.2	основные методы обоснования технических решений в строительной механике согласно техническому заданию;	
3.1.3	основные способы выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при конкретном решении задач строительной механики;	
3.2	Уметь:	
3.2.1	выполнять анализ конкретных задач строительной механики и разрабатывать технические задания;	
3.2.2	принимать обоснованные технические решения в строительной механике согласно техническому заданию;	
3.2.3	использовать способы выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при конкретном решении задач строительной механики;	
3.3	Владеть:	
3.3.1	навыками анализа конкретных задач строительной механики и разработки технического задания	
3.3.2	методами обоснования технических решений в строительной механике согласно техническому заданию.	
3.3.3	способами выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при конкретном решении задач строительной механики.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Тематическое содержание дисциплины						
1.1	Лек	Введение. Общие сведения о дисциплине. Особенности металлоконструкции СДМ. Расчетные схемы	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
1.2	Ср	Подготовка к экзамену	3	12	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

1.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 2. Кинематический анализ расчетных схем стержневых конструкций						
2.1	Пр	Кинематический анализ сооружений	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
2.2	Лек	Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем Тела и связи. Степень изменяемости системы. Образование и кинематический анализ системы.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 лекция-дискуссия
2.3	Ср	Подготовка к экзамену	3	11	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 3. Расчет статически неопределимых простых и составных балок и рам						
3.1	Лек	Расчет статически определимых стержневых систем при действии подвижной нагрузки. Основные понятия. Статический метод построения линий влияния в балках. Кинематический метод построения линий влияния в балках. Определение усилий по линиям влияния. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. Построение линий влияния усилий в фермах. Статический и кинематический методы	3	0,2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.2	Лаб	Построение линий влияния усилий в фермах.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.3	Пр	Построение линий влияния усилий в фермах.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 4. Энергетические теоремы и определение перемещений						

4.1	Лек	Энергетические теоремы и определение перемещений. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Действительная работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия деформации. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Теорема о взаимности реакций. Определение перемещений по методу Мора. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора. Основы вариационных принципов и методов расчета. Полная энергия деформированной системы. Вариационные принципы деформированных систем.	3	0,2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4.2	Лаб	Теорема о взаимности работ.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
4.3	Пр	Теорема о взаимности работ.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
4.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 5. Расчет статически определимых плоских и пространственных ферм						
5.1	Лек	Общие методы определения сил в связях плоских и пространственных систем. Статический метод. Способ вырезания узлов. Способ моментальной точки. Способ сквозных сечений. Основы метода замены связей.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5.2	Лаб	Способ вырезания узлов.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
5.3	Пр	Способ сквозных сечений.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
5.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

5.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 6. Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем: балок рам, ферм. Матричные методы расчета стержневых систем						
6.1	Лек	Расчет пространственных ферм. Применение общих методов расчета. Расчет сетчатых ферм путем разложения их на плоские системы. Особенности расчета пространственных ферм на кручение.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
6.2	Лаб	Расчет пространственных ферм.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
6.3	Пр	Расчет пространственных ферм.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
6.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
6.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 7. Динамические расчетные схемы при расчетах металлоконструкций. Расчет пластин численными методами						
7.1	Лек	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Статически неопределимые системы. Общие предпосылки методов расчета. Метод сил. Порядок расчета и примеры. Особенности расчета симметричных рам. Особенности расчета на температурные и дислокационные взаимодействия. Метод перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 лекция дискуссия
7.2	Лаб	Расчет статически неопределимых стержневых систем.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,25	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм

7.3	Пр	Расчет статически неопределимых стержневых систем.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 Мозговой штурм
7.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
7.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 8. Основы динамики конструкции. Расчетные нагрузки на металлоконструкции подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и их комбинации при расчетах на прочность						
8.1	Лек	Матричные методы расчета стержневых систем. Общие понятия. Матрицы податливости и жесткости системы. Расчет в матричной форме. Определение перемещений. Основы метода конечных конечных элементов. Матрица жесткости и грузовая матрица элемента в местной и общей системе координат. Формирование общей матрицы жесткости и расчет системы.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 лекция-дискуссия
8.2	Лаб	Основы метода конечных конечных элементов.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
8.3	Пр	Основы метода конечных конечных элементов.	3	0,2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
8.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
8.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 9. Материалы несущих металлоконструкций, их характеристики, сортамент, особенности работы при низкой и высокой температурах, принципы рационального выбора материалов						
9.1	Лек	Материалы металлоконструкций. Металлы, применяемые для несущих конструкций. Рекомендации по выбору стали с учетом условий эксплуатации машин. Сортамент	3	0,1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
9.2	Пр	Рекомендации по выбору стали с учетом условий эксплуатации машин.	3	0,2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

9.3	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
9.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 10. Методы расчета на прочность и устойчивость. Принципы расчета конструкций по методам допускаемых напряжений и предельных состояний						
10.1	Лек	Методы расчета на прочность и устойчивость. Нагрузки, действующие на стационарные конструкции. Нагрузки, действующие на несущие конструкции. Расчет по допускаемым напряжениям. Расчет по предельным состояниям. Расчет на надежность. Основы расчета конструкций на устойчивость и по деформативному состоянию. Основные методы определения критических нагрузок. Устойчивость пластин. Расчет систем по деформативному состоянию.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 лекция дискуссия
10.2	Лаб	Методы расчета на прочность и устойчивость.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
10.3	Пр	Методы расчета на прочность и устойчивость.	3	0,2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0,1	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
10.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
10.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 11. Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений						
11.1	Лек	Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений. Сварные соединения. Типы сварных соединений и сварных швов. Размеры сечения сварных швов. Сопряжения элементов в сварных узлах. Учет технологических факторов при проектировании сварных узлов. Стыковые швы. Угловые швы. Болтовые соединения.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
11.2	Лаб	Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений.	3	0,25	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

11.3	Пр	Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений.	3	0,4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
11.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
11.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 12. Расчет и проектирование соединений элементов металлоконструкций. Сварные узлы шарнирных соединений						
12.1	Лек	Конструктивные формы сварных узлов шарнирных соединений. Назначение шарнирных соединений. Типы шарнирных соединений металлоконструкций. Сварные узлы шарнирных соединений. Распределение напряжений в сварных узлах шарнирных соединений. Определение рациональных параметров проушин.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
12.2	Ср	Подготовка к экзамену	3	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
12.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	Раздел	Раздел 13. Расчет элементов металлоконструкций на сопротивление усталости. Усталостная долговечность сварных узлов						
13.1	Лек	Усталостная долговечность сварных узлов. Основные понятия. Процесс усталостного разрушения. Факторы, влияющие на усталостную долговечность. Материал конструкции. Условия эксплуатации. Формирование расчетных режимов нагружения Усталостная долговечность сварных узлов. Основные понятия. Процесс усталостного разрушения. Факторы, влияющие на усталостную долговечность. Материал конструкции. Условия эксплуатации. Формирование расчетных режимов нагружения	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
13.2	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
13.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

	Раздел	Раздел 14. Балочные конструкции. Выбор рациональных параметров сечений балок						
14.1	Лек	Балочные конструкции. Metalloконструкции балочного типа и общие принципы расчета. Выбор сечения и расчет прокатных балок. Общие принципы расчета коробчатых балок. Особенности расчета тонкостенных балок. Прочность тонкостенных балок. Общая устойчивость тонкостенных балок. Особенности проектирования составных балок. Проектирование балок наименьшей массы. Оптимизация параметров балки. Определение нагрузок и расчет металлоконструкции рабочего оборудования одноковшового экскаватора. Определение нагрузок и расчет телескопических стрел.	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2ЛЗ. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
14.2	Ср	Подготовка к экзамену	3	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2ЛЗ. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
14.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2ЛЗ. 1 Л3.2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сетевая форма (возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для самопроверки

1. Тематическое содержание дисциплины.
2. Кинематический анализ расчетных схем стержневых конструкций.
3. Расчет статически определимых простых и составных балок и рам.
4. Энергетические теоремы и определение перемещений.
5. Расчет статически определимых плоских и пространственных ферм.
6. Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем: балок рам, ферм. Матричные методы расчета стержневых систем.
7. Динамические расчетные схемы при расчетах металлоконструкций. Расчет пластин численными методами.
8. Основы динамики конструкции. Расчетные нагрузки на металлоконструкции подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и их комбинации при расчетах на прочность.

9. Материалы несущих металлоконструкций, их характеристики, сортамент, особенности работы при низкой и высокой температурах, принципы рационального выбора материалов.
10. Методы расчета на прочность и устойчивость. Принципы расчета конструкций по методам допускаемых напряжений и предельных состояний.
11. Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
12. Расчет и проектирование соединений элементов металлоконструкций. Сварные узлы шарнирных соединений.
13. Расчет элементов металлоконструкций на сопротивление усталости. Усталостная долговечность сварных узлов.
14. Балочные конструкции. Выбор рациональных параметров сечений балок.
15. Расчет и проектирование стержней ферм. Решетчатые конструкции.
16. Проверка элементов на местную устойчивость. Рамные и листовые конструкции.
17. Применение ЭВМ при проектировании металлоконструкций.
18. Основы проектирования и расчета металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин.

6.2. Темы письменных работ

Отсутствуют в плане

6.3. Фонд оценочных средств

1. Введение. Общие сведения о дисциплине.
2. Особенности металлоконструкции СДМ.
3. Расчетные схемы.
4. Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем.
5. Тела и связи.
6. Степень изменяемости системы.
7. Образование и кинематический анализ системы.
8. Расчет статически определимых стержневых систем при действии подвижной нагрузки.
9. Основные понятия.
10. Статический метод построения линий влияния в балках.
11. Кинематический метод построения линий влияния в балках.
12. Определение усилий по линиям влияния.
13. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.
14. Построение линий влияния усилий в фермах.
15. Статический и кинематический методы
16. Энергетические теоремы и определение перемещений.
17. Обобщенная сила и обобщенное перемещение.
18. Действительная работа внешних и внутренних сил.
18. Потенциальная энергия деформации.
19. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Теорема о взаимности реакций.
20. Определение перемещений по методу Мора. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора.
21. Основы вариационных принципов и методов расчета.
22. Полная энергия деформированной системы. Вариационные принципы деформированных систем.
23. Общие методы определения сил в связях плоских и пространственных систем.
24. Статический метод.
25. Способ вырезания узлов. Способ моментальной точки. Способ сквозных сечений.
26. Основы метода замены связей.
27. Расчет пространственных ферм.
28. Применение общих методов расчета.
29. Расчет сетчатых ферм путем разложения их на плоские системы.
30. Особенности расчета пространственных ферм на кручение.
31. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Статически неопределимые системы.
32. Общие предпосылки методов расчета.
33. Метод сил. Порядок расчета и примеры.
34. Особенности расчета симметричных рам.
35. Особенности расчета на температурные и дислокационные взаимодействия.
36. Метод перемещений.
37. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
38. Матричные методы расчета стержневых систем. Общие понятия.
39. Матрицы податливости и жесткости системы. Расчет в матричной форме.
40. Определение перемещений. Основы метода конечных элементов.
41. Матрица жесткости и грузовая матрица элемента в местной и общей системе координат.
42. Формирование общей матрицы жесткости и расчет системы.
43. Материалы металлоконструкций. Металлы, применяемые для несущих конструкций.
44. Рекомендации по выбору стали с учетом условий эксплуатации машин. Сортамент.
45. Методы расчета на прочность и устойчивость.
46. Нагрузки, действующие на стационарные конструкции.
47. Нагрузки, действующие на несущие конструкции.

48. Расчет по допускаемым напряжениям.
49. Расчет по предельным состояниям.
50. Расчет на надежность.
51. Основы расчета конструкций на устойчивость и по деформативному состоянию.
52. Основные методы определения критических нагрузок.
53. Устойчивость пластин.
54. Расчет систем по деформативному состоянию.
55. Расчет и проектирование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
56. Сварные соединения. Типы сварных соединений и сварных швов.
57. Размеры сечения сварных швов. Сопряжения элементов в сварных узлах.
58. Учет технологических факторов при проектировании сварных узлов.
59. Стыковые швы. Угловые швы.
60. Болтовые соединения.
61. Конструктивные формы сварных узлов шарнирных соединений. Назначение шарнирных соединений. Типы шарнирных соединений металлоконструкций.
62. Сварные узлы шарнирных соединений. Распределение напряжений в сварных узлах шарнирных соединений.
63. Определение рациональных параметров проушин.
64. Усталостная долговечность сварных узлов. Основные понятия.
65. Процесс усталостного разрушения. Факторы, влияющие на усталостную долговечность.
66. Материал конструкции. Условия эксплуатации. Формирование расчетных режимов нагружения
67. Балочные конструкции. Металлоконструкции балочного типа и общие принципы расчета.
68. Выбор сечения и расчет прокатных балок.
69. Общие принципы расчета коробчатых балок.
70. Особенности расчета тонкостенных балок. Прочность тонкостенных балок.
71. Общая устойчивость тонкостенных балок. Особенности проектирования составных балок.
72. Проектирование балок наименьшей массы. Оптимизация параметров балки.
73. Определение нагрузок и расчет металлоконструкции рабочего оборудования одноковшового экскаватора.
74. Определение нагрузок и расчет телескопических стрел.
75. Решетчатые конструкции. Примеры решетчатых конструкций и общие принципы их расчета. Классификация решетчатых конструкций.
76. Рекомендации по проектированию решетчатых конструкций. Устойчивость решетчатых конструкций.
77. Влияние остаточных сварных напряжений на нагрузочную способность решетчатых конструкций.
78. Особенности расчета металлоконструкций башенных кранов.
79. Основные сведения о расчете стрел и башен.
80. Нагрузки, действующие на металлоконструкции башенных кранов.
81. Расчет стрел по деформативному состоянию.
82. Рамные и листовые конструкции. Примеры рамных конструкций и общие принципы их расчета.
83. Рамы машин и оборудования для устройства и ремонта дорожных покрытий.
84. Металлоконструкции автогрейдеров.
85. Металлоконструкции скрепера.
86. Особенности расчета рамных конструкций землеройных машин с навесным оборудованием.
87. Металлоконструкции рыхлителей.
88. Особенности расчета цистерн и бункеров
89. Применение ЭВМ при проектировании металлоконструкций.
90. Оптимизация конструкции. Применение ПО.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для самопроверки
экзамен

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Анохин Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. В 2-х ч. Ч.1. Статически определимые системы: учеб. пособие для вузов	Москва : АСВ,, 2007	19	
ЛП. 2	Анохин Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. В 2-х ч. Ч.2. Статически неопределимые системы: учеб. пособие для вузов	Москва : АСВ, 2007	20	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Глов В. А., Зайцев А. В., Игнатьев В. Ю.	Строительная механика и металлические конструкции машин: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426940
Л2. 2	Шапошников Н. Н., Кристинский Р. Х., Дарков А. В.	Строительная механика	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/169156

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Дудина И.В., Меньщикова Н.С.	Строительная механика: методические указания и контрольный задания для студентов- заочников	Братск: БрГУ, 2010	157	
Л3. 2	Дудина, И. В.	Строительная механика: методические указания для самостоятельной работы и контрольные задания	Братск : БрГУ, 2020	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Дудина%20И.В.Строительная%20механика.МУКСРиКЗ.2020.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	Программное обеспечение для мультимедиа-лингфонного комплекта RINEL-LINGO
7.3.1.6	Ай-Логос
7.3.1.7	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.8	КОМПАС-3D V13
7.3.1.9	КОМПАС - 3D Учебная версия
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR/2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.
-------	---	---

2129	Лаборатория общей гидравлики	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см) -1шт.; - Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605-1шт.; - Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов» -1шт. - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD– 1 шт. - Монитор LGL1953S-SF– 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 12 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
2129	Лаборатория общей гидравлики	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см) -1шт.; - Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605-1шт.; - Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов» -1шт. - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD– 1 шт. - Монитор LGL1953S-SF– 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 12 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
2129	Лаборатория общей гидравлики	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см) -1шт.; - Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605-1шт.; - Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов» -1шт. - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD– 1 шт. - Монитор LGL1953S-SF– 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 12 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к экзамену, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: решение задач, которые выполняются по заданию и при методическом руководстве преподавателя, а также без его непосредственного участия. Правильное выполнение заданий по самостоятельной работе развивает способности самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу.

Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

Практические работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по практическим работам должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Принципиальная схема работы лабораторной установки.
4. Поэтапное выполнение задания.
5. Заключение.