

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан проставлен электронной подписью  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 07.08.2025 11:09:55 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Механика металлических конструкций

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Металлургии, машин и оборудования</b>		
Учебный план	15.03.02_бак_оч-заоч_ММ-2025+.plx Направление подготовки: Технологические машины и оборудование		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 6	
аудиторные занятия	18		
самостоятельная работа	72		
часов на контроль	18		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины  
**Механика металлических конструкций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от 07.05.2025г. № 2  
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2026 г.

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения курса «Механика металлических конструкций» является формирование у студентов систематизированных знаний по основным направлениям функционирования перспектив развития в области материаловедения, конструирования металлических конструкций, теоретическая и практическая подготовка студентов в области выбора материалов с учётом их механических, технологических, эксплуатационных свойств.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопротивление материалов
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.3	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Динамика и прочность металлургических машин

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

<b>ОПК-13.1: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и конструировании деталей и узлов металлургических машин и оборудования;</b>
<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**ОПК-1.1: Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**ОПК-1.3: Способен применять общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принцип работ подъемно-транспортных машин, конструкции ПТ, принципы конструирования рабочего оборудования, их расчет.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	грамотно применять изученный материал для проектирования металлических конструкций, правильно выбирать тип и основные параметры и рабочее оборудование конструкций.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными методами исследования и проектирования механизмов и металлических конструкций и узлов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	

1.2	Условия эксплуатации металлических конструкций /Лек/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Основные химические элементы применяемые при легировании стали /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	
1.4	Критерии выбора материала металлических конструкций /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	
1.5	Алюминиевые сплавы /Лек/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2	0	
1.6	Сортамент /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	
1.7	Перечень прокатных профилей, поставляемых промышленностью /Лек/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Расчет болтов на срез /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.9	Расчет болтов на смятие /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.10	Несущая способность болтового соединения /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.11	Угловые профили, расчет /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.12	Швеллеры, геометрические характеристики /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.13	Двутавры, балки двутавровые обыкновенные /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.14	Сварные соединения, расчет сварных соединений встык, тавр /Пр/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.15	Стальные трубы, горячекатанные, госты /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.16	Знакомство с профилями алюминиевых сплавов /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.17	Расчет болтовых соединений на растяжение /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	
1.18	Заклепочные соединения, расчет, виды заклепок /Пр/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.19	Расчет заклепки на смятие /Пр/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.20	Расчет заклепочного соединения на срез /Пр/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	1	

1.21	Расчет заклепочных соединений на растяжение /Пр/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.22	Расчет болтов грубой точности /Пр/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	0	
1.23	Самостоятельное изучение литературы, подготовка к зачету /Ср/	6	72		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Металлические конструкции. Достоинства и недостатки.
2. Основные свойства и работа материалов, применяемых в металлических конструкциях.
3. Четыре группы металлических конструкций в зависимости от условий работы.
4. Критерии выбора материала.
5. Алюминиевые сплавы.
6. Сортамент.
7. Построение линий влияния при определении опрочных реакций для балок на двух опорах.
8. Построение линий влияния изгибающих моментов для балок на двух опорах.
10. Определение положения критического груза.
11. Работа стали под нагрузкой.
12. Работа стали при концентрации напряжений.
13. Работа металла в условиях повторно-переменных нагрузок. Предел выносливости.
14. Метод расчета конструкций по предельным состояниям. Предельные состояния первой и второй группы.
15. Предельные условия для первой и второй групп предельных состояний.
16. Нагрузки и воздействия. Классификация и характеристика нагрузок и воздействий. Нормативные нагрузки.
17. Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузок. Расчетные и нормативные сопротивления.
18. Шесть групп по виду работы металлоконструкций.
19. Условия пластичности.
20. Предельные состояния и расчет растянутых элементов.
21. Предельные состояния и расчет изгибаемых элементов в пределах упругости. Шарнир пластичности.
22. Предельные состояния. Расчет изгибаемых элементов при ограниченном развитии пластических деформаций.
23. Проверка устойчивости гибких стержней сжатых осевой силой.
24. Предельные состояния и расчет стержней сжатых осевой силой. Проверка упругих деформаций нарушающих нормальные условия эксплуатации.
25. Предельные состояния и расчет внецентренносжатых элементов.

### 5.2. Темы письменных работ

Расчет болтовых соединений на растяжение  
 Расчет соединений на высокопрочных болтах  
 Расчет сварных угловых швов  
 Расчет сварных соединений встык  
 Расчет сварных соединений внахлест

### 5.3. Фонд оценочных средств

???????????

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

???????????????

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Горев В.В., Уваров Б.Ю., Филиппов В.В. [и др.]	Элементы конструкций: Учебник для вузов: В 3 т.	М.: Высш. шк., 2001	14
Л1.2	Горев В.В., Уваров Б.Ю., Филиппов В.В. [и др.]	Элементы стальных конструкций: Учеб. пособие для вузов: В 3-х т.	М.: Высш. шк., 1997	14
Л1.3	Горев В.В., Уваров Б.Ю., Филиппов В.В. [и др.]	Специальные конструкции и сооружения: В 3-х т.	М.: Высш. шк., 1999	15

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Бондарович Б.А., Коротких Б.И., Сладкова Л.А.	Проектирование металлических конструкций строительных и дорожных машин для Крайнего Севера: Учеб. пособие	Красноярск: Изд-во Красноярск. ун-та, 1985	31
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Под общ. ред. В.В. Кузнецова	Стальные конструкции зданий и сооружений: В 3-х т.	М.: Изд-во АСВ, 1998	12
Л2.2	Под общ. ред. В.В. Кузнецова	Стальные сооружения, конструкции из алюмин. сплавов. Реконструкция, обследование, усиление, испытание констр.зданий...: В 3-х т.	М.: Изд-во АСВ, 1999	11
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	сост. С.С.Пилипенко; Норильский индустр. ин-т	Механика металлических конструкций. Расчет сварных и болтовых соединений: метод. указания к самостоятельной работе	Норильск: НИИ, 2002	4
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения лекций;
7.2	Учебные аудитории для практических (семинарских) занятий;
7.3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы; текущего контроля и промежуточной аттестации;
7.4	Аудитория 308:
7.5	1 компьютер (Intel Core i3-2120 3.30GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 250 Гб)интерактивная доска iRU, 1 про-ектор NEC UM361x
7.6	8 – лаборатория «Подъёмно-транспортные, строительные, до-рожные машины и оборудование»
7.7	Мостовой двухбалочный кран
7.8	Горизонтальный ленточный конвейер
7.9	Наклонный ленточный конвейер
7.10	Винтовой конвейер
7.11	Скиповой подъемник
7.12	Кодоскоп

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

????????????????

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
Механика металлических конструкций**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от 07.05.2025 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Фонд оценочных средств по дисциплине Механика металлических конструкций для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование на основе Рабочей программы дисциплины Механика металлических конструкций, утвержденной решением ученого совета от 07.05.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Способен применять общетехнические знания в профессиональной деятельности
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	ОПК-13.1 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и конструировании деталей и узлов металлургических машин и оборудования;

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
<b>6 семестр</b>						

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

**2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

1. Металлические конструкции. Достоинства и недостатки.
2. Основные свойства и работа материалов, применяемых в металлических конструкциях.
3. Четыре группы металлических конструкций в зависимости от условий работы.
4. Критерии выбора материала.
5. Алюминиевые сплавы.
6. Сортамент.
7. Построение линий влияния при определении опрочных реакций для балок на двух опорах.
8. Построение линий влияния изгибающих моментов для балок на двух опорах.
10. Определение положения критического груза.
11. Работа стали под нагрузкой.
12. Работа стали при концентрации напряжений.
13. Работа металла в условиях повторно-переменных нагрузок. Предел выносливости.
14. Метод расчета конструкций по предельным состояниям. Предельные состояния первой и второй группы.
15. Предельные условия для первой и второй групп предельных состояний.
16. Нагрузки и воздействия. Классификация и характеристика нагрузок и воздействий. Нормативные нагрузки.
17. Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузок. Расчетные и нормативные сопротивления.
18. Шесть групп по виду работы металлоконструкций.
19. Условия пластичности.
20. Предельные состояния и расчет растянутых элементов.
21. Предельные состояния и расчет изгибаемых элементов в пределах упругости. Шарнир пластичности.
22. Предельные состояния. Расчет изгибаемых элементов при ограниченном развитии пластических деформаций.
23. Проверка устойчивости гибких стержней сжатых осевой силой.
24. Предельные состояния и расчет стержней сжатых осевой силой. Проверка упругих деформаций нарушающих нормальные условия эксплуатации.
25. Предельные состояния и расчет внецентренножатых элементов.

**2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

Расчет болтовых соединений на растяжение  
Расчет соединений на высокопрочных болтах  
Расчет сварных угловых швов

???????????

??????????????