

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным способом
 Информация о владельце:
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 07.08.2025 12:05:54
 Уникальный программный ключ:
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Строительная механика и металлические конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
 Учебный план 23.03.02_бак_очн_СМ-2025+.plx
 Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы
 Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 48
 самостоятельная работа 69
 часов на контроль 27
 Виды контроля в семестрах:
 зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

К.т.н Доцент Федоров Андрей Аполлинарьевич _____

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика и металлические конструкции

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)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2029 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	Подготовить студентов к решению инженерных задач в области проектирования и безопасной эксплуатации транспортно-технологических комплексов. Приобретенные знания и практические навыки необходимы для изучения последующих специальных дисциплин и практической деятельности по профилю.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Ряды и дифференциальные уравнения
2.1.2	Теория механизмов и машин
2.1.3	Технология конструкционных материалов
2.1.4	Физика
2.1.5	Математический анализ
2.1.6	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.7	Теоретическая механика
2.1.8	Сопротивление материалов
2.1.9	Материаловедение
2.1.10	Ряды и дифференциальные уравнения
2.1.11	Теория механизмов и машин
2.1.12	Физика
2.1.13	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы автоматизированного конструирования подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин
2.2.2	Проектирование металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2.2.3	Грузоподъемные машины
2.2.4	Машины непрерывного транспорта
2.2.5	Машины для земляных работ
2.2.6	Строительные и дорожные машины
2.2.7	Грузоподъемные машины
2.2.8	Машины непрерывного транспорта
2.2.9	Машины для земляных работ
2.2.10	Строительные и дорожные машины

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5.1: Имеет представление о методах, применяемых для проведения эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ОПК-1.3: Способен применять общинженерные знания в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные принципы, положения и гипотезы строительной механики; методы определения усилий в элементах конструкций; принципы проектирования конструкций минимальной металлоемкости при обеспечении их надежности, безопасности и технологичности; методы прогнозирования и обеспечения требуемой долговечности конструкции на стадии проектирования.
3.2	Уметь:

3.2.1	Формировать обоснованные расчетные схемы для определения усилий в элементах конструкций; определять перемещения характерных точек конструкции; проектировать типовые конструкции с обеспечением их несущей способности; выполнять расчеты на прочность.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками расчетов металлических конструкций на прочность, устойчивость, деформативность и усталостную долговечность.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Строительная механика металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин						
1.1	Расчет статически определимых простых и составных балок и рам, плоских и пространственных ферм /Лек/	6	5		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем. /Лек/	6	5		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.3	Расчет статически определимых простых и составных балок и рам, плоских и пространственных ферм	6	8		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Расчет статически неопределимых систем методом сил. /Пр/	6	8		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.5	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. /Пр/	6	8		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин						
2.1	Общие принципы проектирования конструкций. Балочные и решетчатые конструкции. /Лек/	6	6		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Расчет и проектирование соединений элементов металлоконструкций. /Пр/	6	8		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Изучение теоретического материала. /Ср/	6	34		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.4	Подготовка к зачету. /Ср/	6	35		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Контрольные вопросы и задания	
1. Основные теоремы и положения строительной механики. Статические и динамические нагрузки. 2. Характеристика современного состояния проектирования, методов расчета и технологии изготовления МК в СДМ. 3. Основные этапы проектирования МК СДМ. 4. Виды повреждения металлических конструкций. 5. Материалы, применяемые при проектировании МК СДМ. Основные характеристики сталей. Предел выносливости сталей. 6. Влияние низкой температуры на свойства сталей. Явление хрупкости. Влияние химического состава на свойства стали. 7. Влияние остаточных напряжений, скорости нагружения, степени ответственности конструкций на выбор материала. 8. Расчетные нагрузки на МК, их сочетания. Влияние режима работы кранов на нагрузки.	

9. Расчетные схемы, составление расчетных схем.
10. Методы расчета статически неопределимых систем. Расчет по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. Учет многократно-повторяемых переменных нагрузок.
11. Механизм усталостного разрушения. Влияние конструктивно-технологических факторов, перегрузок и условий эксплуатации на изменение параметров кривой усталости.
12. Развитие усталостных макротрещин, скорость развития макротрещин. Живучесть.
13. Основные типы соединений элементов металлоконструкций и области их применения в МК машин.
14. Сварные соединения. Виды сварных соединений, Механические свойства сварных соединений.
15. Расчет сварных соединений на прочность.
16. Применение болтовых соединений в МК ПТ, СДМ. Размещение болтов в узлах металлоконструкций.
17. Расчеты и конструирование болтовых соединений на высокопрочных болтах.
18. Шарнирные соединения, конструктивное оформление и расчет.
19. Способы повышения надежности и долговечности МК СДМ.
20. Типовые балочные конструкции. Подбор сечение балок МК.
21. Определение усилий с помощью линий влияния от действия подвижной нагрузки. Определение невыгодного положения груза.
22. Линия влияния при узловой передаче нагрузки.
23. Общая устойчивость балок, Местная устойчивость элементов балок.
24. Кручение тонкостенных стержней.
25. Расчет секций телескопических стрел кранов на местные нагрузки.

5.2. Темы письменных работ

По данной дисциплине студент выполняет 1 контрольную работу: Работа состоит из одной задачи и двух теоретических вопросов. Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки с необходимыми расчетами, схемами, эскизами и обоснованиями принятых решений. Задания приведены в методических указаниях.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

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	Саргсян А.Е. [и др.]	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2000	27
Л1.2	Соколов С.А.	Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: учеб. пособие для вузов	СПб.: Политехника, 2005	11
Л1.3	Кудишин Ю.И. [и др.]	Металлические конструкции: учебник для вузов	М.: Академия, 2007	19
Л1.4	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2010	15

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Анурьев В.И.	Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т.	М.: Машиностроение, 2001	19
Л2.2	Живейнов Н.Н., Карасев Г.Н., Цвей И.Ю.	Строительная механика и металлоконструкции строительных и дорожных машин: Учебник для вузов	М.: Машиностроение, 1988	30

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Голых О.В.	Строительная механика: учебно-методическое пособие http://www.iprbookshop.ru/19041.html	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	0
ЛЗ.2	Иванов С.П., Иванов О.Г.	Строительная механика: учебно-методическое пособие http://www.iprbookshop.ru/22597.html	Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011	0

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система http://www.iprbookshop.ru/
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Уч-311.Лекционная аудитория, проведение семинарских, практических занятий, лабораторных работ
7.2	1 компьютер (Intel Core 2 Duo E6550 2.33GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 500 Гб);
7.3	проектор Epson EB-485Wi с интерактивным экраном

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
Строительная механика и металлические конструкции**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

К.т.н, Доцент, Федоров Андрей Аполлинарьевич _____

Федоров Андрей Аполлинарьевич

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

Заведующий кафедрой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине Строительная механика и металлические конструкции для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы на основе Рабочей программы дисциплины Строительная механика и металлические конструкции, 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-1.3 Способен применять общетехнические знания в профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Имеет представление о методах, применяемых для проведения эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности

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
6 семестр						

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. Основные теоремы и положения строительной механики. Статические и динамические нагрузки.
2. Характеристика современного состояния проектирования, методов расчета и технологии изготовления МК в СДМ.
3. Основные этапы проектирования МК СДМ.
4. Виды повреждения металлических конструкций.

5. Материалы, применяемые при проектировании МК СДМ. Основные характеристики сталей. Предел выносливости сталей.
6. Влияние низкой температуры на свойства сталей. Явление хрупкости. Влияние химического состава на свойства стали.
7. Влияние остаточных напряжений, скорости нагружения, степени ответственности конструкций на выбор материала.
8. Расчетные нагрузки на МК, их сочетания. Влияние режима работы кранов на нагрузки.
9. Расчетные схемы, составление расчетных схем.
10. Методы расчета статически неопределимых систем. Расчет по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. Учет многократно-повторяемых переменных нагрузок.
11. Механизм усталостного разрушения. Влияние конструктивно-технологических факторов, перегрузок и условий эксплуатации на изменение параметров кривой усталости.
12. Развитие усталостных макротрещин, скорость развития макротрещин. Живучесть.
13. Основные типы соединений элементов металлоконструкций и области их применения в МК машин.
14. Сварные соединения. Виды сварных соединений, Механические свойства сварных соединений.
15. Расчет сварных соединений на прочность.
16. Применение болтовых соединений в МК ПТ, СДМ. Размещение болтов в узлах металлоконструкций.
17. Расчеты и конструирование болтовых соединений на высокопрочных болтах.
18. Шарнирные соединения, конструктивное оформление и расчет.
19. Способы повышения надежности и долговечности МК СДМ.
20. Типовые балочные конструкции. Подбор сечения балок МК.
21. Определение усилий с помощью линий влияния от действия подвижной нагрузки. Определение невыгодного положения груза.
22. Линия влияния при узловой передаче нагрузки.
23. Общая устойчивость балок, Местная устойчивость элементов балок.
24. Кручение тонкостенных стержней.
25. Расчет секций телескопических стрел кранов на местные нагрузки.

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

По данной дисциплине студент выполняет 1 контрольную работу: Работа состоит из одной задачи и двух теоретических вопросов. Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки с необходимыми расчетами, схемами, эскизами и обоснованиями

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ
<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.
Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.
Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.