

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 14 июня _____ 2023 _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование и расчет металлоконструкций в условиях
низких температур**

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

Учебный план gv080401_23_КМС.plx
Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	14			
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	14	14	14	14
Итого ауд.	21	21	21	21
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	87	87	87	87
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., *Кашуба Владимир Богданович* _____

Рабочая программа дисциплины

Проектирование и расчет металлоконструкций в условиях низких температур

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 18 апреля 2023 г. №10

Срок действия программы: 2023-2025

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. 21 апреля 2023 г. протокол №08

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Зеньков С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 18
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

08.04.01

_____ 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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

08.04.01

_____ 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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	совершенствование и разработка машин, рабочего оборудования, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом; улучшение технического обслуживания и повышение эффективности эксплуатации техники в зимних условиях.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Автоматизированные системы, используемые в проектировании строительных машин
2.1.2	Эксплуатация строительных машин
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы оценки эффективности применения машин, механизированных комплектов и комплексов в строительстве
2.2.2	Технологическая практика
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-1: Способен организовывать и выполнять научные исследования объектов комплексной механизации строительства**

Индикатор 1	ПК-1.1. Планирует научные исследования объектов комплексной механизации строительства.
Индикатор 2	ПК-1.2. Проводит научные исследования объектов комплексной механизации строительства.

ПК-2: Способен анализировать, обобщать и представлять результаты научных исследований

Индикатор 1	ПК-2.1. Анализирует результаты научных исследований.
Индикатор 2	ПК-2.2. Внедряет результаты научных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы планирования научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; правила и порядок проведения научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; основы и порядок анализа результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур; порядок и способы внедрения результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур;
3.2	Уметь:
3.2.1	планировать научные исследования металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; проводить научные исследования металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; анализировать результаты научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур; анализировать результаты научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками планирования научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; навыками проведения научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства; навыками анализа результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур; навыками анализа результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур.

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. Расчет и проектирование металлоконструкций с учетом изменения свойств материалов при циклическом изменении прикладываемой нагрузки и температуры						

1.1	Лек	Конструкционные свойства материалов при температурных нагрузках.	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	Лекция-беседа. ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
1.2	Ср	Изучение материала, выполнение курсовой работы.	4	23	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.3	Лек	Свойства материалов при циклическом изменении нагрузки и температурных условий. Термопрочность стержневых конструкций.	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	Лекция-беседа. ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
1.4	Пр	Изучение методов расчета и проектирования металлоконструкций. Компоновка балочных конструкций и структура расчета балок с использованием программного обеспечения АРМ WinMachine.	4	7	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	4	Работа в малых группах. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.5	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы.	4	20	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.6	Зачёт	Подготовка к зачету.	4	0	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 2. Усиление металлоконструкций, работающих в условиях низких температур.						
2.1	Лек	Основные причины усиления металлоконструкций.	4	1,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1,5	Лекция-беседа. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.2	Ср	Изучение материала, выполнение курсовой работы.	4	20	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.3	Лек	Усиление металлоконструкций с целью повышения их хладостойкости.	4	1,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1,5	Лекция-беседа. ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
2.4	Пр	Расчет ферм с использованием программного обеспечения АРМ WinMachine. Расчет оболочных элементов металлоконструкций с использованием программного обеспечения АРМ WinMachine.	4	7	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	4	Работа в малых группах. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.5	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы.	4	20	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

2.6	Зачёт	Подготовка к зачету.	4	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
-----	-------	----------------------	---	---	-----------	------------------------------------------------	---	--------------------------------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для самопроверки:

Практическая работа №1. Изучение методов расчета и проектирования металлоконструкций. Компоновка балочных конструкций и структура расчета балок с использованием программного обеспечения APM WinMachine.

- 1) В чем заключается сущность метода вырезания узлов?
- 2) В чем заключается сущность метода сечений?
- 3) В чем заключается сущность графического метода?

Практическая работа № 2. Расчет ферм с использованием программного обеспечения APM WinMachine. Расчет оболочных элементов металлоконструкций с использованием программного обеспечения APM WinMachine.

- 1) Что такое стержневая модель конструкции?
- 2) Назвать основные типы опор стержневых конструкций.
- 3) Что называется оболочным элементом металлоконструкции?

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел 1. Расчет и проектирование металлоконструкций с учетом изменения свойств материалов при циклическом изменении прикладываемой нагрузки и температуры.

- 1.1. Ползучесть и длительная прочность при различных напряженных состояниях;
- 1.2. Как определяется кратковременная прочность;
- 1.3. Длительная прочность при ступенчатом изменении температур;
- 1.4. Соппротивлению материалов циклическому температурному напряжению;
- 1.5. Методы оценки термпрочности деталей машин;
- 1.6. Многорежимная работа и комбинирование нагружения;
- 1.7. Растяжение и сжатие стержней;
- 1.8. Определение усилий в стержнях методом сечений;
- 1.9. Определение усилий в стержнях методом вырезания узлов;
- 1.10. Определение усилий в стержнях графическим методом;
- 1.11. Изгиб стержней при подвижной нагрузке;
- 1.12. Изгиб и кручение стержней;
- 1.13. Начально изогнутые и закрученные стержни.

Раздел 2. Усиление металлоконструкций, работающих в условиях низких температур.

- 2.1. Экономическая целесообразность усиления конструкций;
- 2.2. Основные методы усиления металлоконструкций;
- 2.3. Особые методы усиления металлических конструкций;
- 2.4. Хладостойкость элементов стальных конструкций;
- 2.5. Классификация конструктивных форм элементов стальных конструкций с пониженной хладостойкостью.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, контрольные вопросы для самопроверки к практическим работам.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

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

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Глотов В. А., Зайцев А. В., Маслов Е. Б.	Расчет элементов и соединений металлических конструкций машин: учебное пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Строительная механика и металлические конструкции подъёмно-транспортных и строительного-дорожных машин»: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570455

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Замрий А.А.	Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure 3D: Учебное пособие	Москва: АПМ, 2004	70	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Шелюфаст В.В., Чугунова Т.Б.	Основы проектирования машин. Примеры решения задач: учебно-методический комплекс	Москва: АПМ, 2004	70	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
Э2	Электронная библиотека БрГУ				
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»				
Э4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»				
Э5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
Э7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
Э8	Национальная электронная библиотека НЭБ				

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	LibreOffice				
7.3.1.6	КОМПАС-3D V13				
7.3.1.7	КОМПАС - 3D Учебная версия				

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
-------------	-----------	------------------------	--------------

Лек	2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Дополнительно:</p> <p>Маркерная доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.</p>
Пр	2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD1000/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт. - Принтер HP LG P2015 - 1 шт.; - Сканер HP 3770- 1 шт.; - Сплитер Roline- 1 шт.; - Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт.; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт. <p>Дополнительно:</p> <p>Меловая доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. (ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)</p>
Ср	2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>

Зачёт	2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Дополнительно:</p> <p>Маркерная доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.</p>
-------	-------	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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

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

Работа на практических занятиях заключается в изучении методов расчета металлоконструкций с использованием программного обеспечения АРМ WinMachine, где интерактивные технологии обучения способствуют интенсификации учебного процесса и активизации учебно-познавательной деятельности магистранта.

Характер самостоятельной работы: решение задач, которые выполняются по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Правильное выполнение магистрантами заданий по самостоятельной работе является прямым подтверждением результата его профессиональной деятельности, способности самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу.