

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 gz080401_23_КМС.plx
Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
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 уч.г.

Зав. кафедрой _____ Зеньков С.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

протокол №8 от 21 апреля 2023 г.

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;
1.2	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;
3.1.2	правила и порядок проведения научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства;
3.1.3	основы и порядок анализа результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур;
3.1.4	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;
3.2.2	проводить научные исследования металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства;
3.2.3	анализировать результаты научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур;
3.2.4	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;
3.3.2	навыками проведения научных исследований металлоконструкций в условиях низких температур объектов комплексной механизации строительства;
3.3.3	навыками анализа результатов научных исследований металлоконструкций, работающих в условиях низких температур;
3.3.4	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 прилагаемой нагрузки и температуры						
1.1	Лек	Конструкционные свойства материалов при температурных нагрузках.	2	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Лекция-беседа. ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
1.2	Ср	Изучение материала, выполнение курсовой работы.	2	24	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.	2	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	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.	2	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	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.	2	24	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.	2	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.	2	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Лекция-беседа. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2.2	Ср	Изучение материала, выполнение курсовой работы.	2	24	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.	2	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	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.	2	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	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.	2	24	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.	2	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. Компонировка балочных конструкций и структура расчета балок с использованием программного обеспечения АРМ 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 АРМ WinMachine. Расчет оболочных элементов металлоконструкций с использованием программного обеспечения АРМ 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 прилагаемой 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. Сопротивлению материалов циклическому температурному напряжению;
- 1.5. Методы оценки термочности 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
Л1. 1	Гловов 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 подъемно-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	Шелофаст 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	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				

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>

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

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к зачету, закреплению 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.