

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

«6» июля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И
ОБОРУДОВАНИЕ
Проектирование металлоконструкций**

Закреплена за кафедрой **механики**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 8
в том числе:		
аудиторные занятия	42	
самостоятельная работа	37	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10 4/6			
Неделя	10 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, зав. кафедрой, Пашко Алексей Дмитриевич _____

Рабочая программа дисциплины

Проектирование металлоконструкций

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой канд.техн.наук , Пашко А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Цель дисциплины формирование у студентов базовых знаний в области проектирования металлоконструкций технологических машин и оборудования; приобретение навыков практического проектирования металлоконструкций с использованием стандартных методик и средств САПР.								
1.1 Задачи								
Сформировать знания будущих горных инженеров по конструкциям, принципам действия и основам теории рабочих процессов машин, применяемых при подземной и открытой разработке полезных ископаемых, а именно: очистных комбайнов и струговых установок; механизированных крепей; проходческих комбайнов; буровых машин и бурильных установок; механического оборудования карьеров (буровые станки, экскаваторы, дробильно-сортировочное оборудование). Это позволяет осознанно подойти в дальнейшем к изучению других дисциплин профессионального цикла								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.01						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Детали машин и основы проектирования							
2.1.2	Технологическая практика							
2.1.3	Технология конструкционных материалов							
2.1.4	Электротехника и электроника							
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация							
2.1.6	Теоретическая механика							
2.1.7	Физика							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
2.2.1	Государственная итоговая аттестация							
2.2.2	Производственная практика							
2.2.3	Теория надежности технологических машин и оборудования							
2.2.4	Расчет и конструирование технологических машин и оборудования							
2.2.5	Технологические машины и оборудование							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-1.2: Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование								
ИПК-1.2.3: Владеть навыками применения САПР при разработке проектов								
ИПК-1.2.2: Уметь разрабатывать разделы проектной части								
ИПК-1.2.1: Знать требования нормативной документации к проектам								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	Назначение и принципы организации систем автоматизированного проектирования.							
3.1.2	Характеристики и свойства применяемых программных средств построения автоматизированных систем проектирования.							
3.2	Уметь:							
3.2.1	Производить структурный анализ и синтез сложных процессов, протекающих в аппаратах различных типов.							
3.2.2	Создавать геометрические модели технических объектов и оформлять на их основе проектную документацию							
3.3	Владеть:							
3.3.1	Владеть методами проектирования оборудования, технологических схем процесса.							
3.3.2	Владеть методами проектирования систем контроля и управления процессами							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение							

1.1	Назначение и общее содержание курса. Проблемы и задачи ТиТТ в области несущих систем на основе СМ. Основные современные достижения СМ. Примеры применяемых конструкций в ТиТТ. Численные математические методы, применяемые в СМ. Основные современные достижения СМ. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
1.2	Примеры применяемых конструкций в ТиТТ. Нагрузки и их классификация. Опорные устройства и их реакции (СРСП) /Пр/	8	2	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
1.3	/Конс/	8	2				0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Понятие о методах расчета сооружений							
2.1	Ознакомление с конструкциями балок, стержней, рам и ферм на имеющихся моделях кранов. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые системы /Лек/	8	2	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
2.2	Шарнирные балки и рамы. Равномоментные балки. Расчет балок на ЭВМ. /Пр/	8	4	ИПК-1.2.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
2.3	Самостоятельная работа над материалом. /Ср/	8	4	ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Стержневые системы. Принцип образования геометрически неизменяемых систем							
3.1	Кинематический анализ стержневых систем. Принцип образования геометрически неизменяемых систем. Понятие о методе конечных элементов. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
3.2	Материалы металлических конструкций. Расчет и конструирование балок металлоконструкции кра-нов мостового типа. /Пр/	8	4	ИПК-1.2.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
3.3	Шарнирные балки и рамы. Равномоментные балки. /Ср/	8	5	ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Стержни, балки, рамы, фермы и их конструкции							
4.1	Расчет ферм при действии неподвижных нагрузок. Усилия в стержнях. Расчет ферм на внеузловую нагрузку. Ознакомление с конструкциями балок, стержней, рам и ферм на имеющихся моделях кранов. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	

4.2	Расчет составных и шпренгельных ферм. Способы образования и расчет пространственных ферм. Линии влияния при узловом действии нагрузок и для многоопорных шарнирных балок. /Ср/	8	4	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Нагрузка металлических конструкций							
5.1	Расчетные сочетания нагрузок. Методы расчета металлических конструкций. Основы расчета и конструирования балок и ферм. Выбор основных размеров балок. Основные геометрические параметры. /Лек/	8	2	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
5.2	Расчет балок открытого и замкнутого профиля металлоконструкций кранов мостового типа на кручение. Понятие о матрицах влияния. /Пр/	8	8	ИПК-1.2.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
5.3	Работа внешних и внутренних сил: возможная и действительная. Потенциальная энергия. /Ср/	8	6	ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Линия влияния в фермах							
6.1	Определение перемещений и основные теоремы об упругих системах. Линии влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм. Работа внешних внутренних сил: возможная и действительная. Потенциальная энергия. Понятие о статически неопределимых системах /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
6.2	Основные свойства СНС. Сущность метода сил. /Пр/	8	10	ИПК-1.2.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
6.3	Канонические уравнения сил, порядок расчета СНС методом сил /Ср/	8	3	ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Работа при статическом приложении внешних сил							
7.1	Проектирование и расчет четырехферменного моста. Сущность метода перемещений. Основная система метода перемещений. Каноническое уравнение метода перемещений. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.2	Определение коэффициентов и свободных членов канонического уравнения. /Ср/	8	2	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Метод конечных элементов							

8.1	Определение коэффициентов и свободных членов канонического уравнения. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
8.2	Влияние концентратов напряжений асимметрии цикла нагружений и остаточных напряжений на сопротивление усталости. /Ср/	8	3	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Основные положения расчета металлоконструкции при переменных напряжениях							
9.1	Расчеты на прочность и выносливость. Расчеты на прочность и выносливость методами допускаемых напряжений и предельных состояний. Соединение металлических конструкций: сварочные, болтовые, заклепочные и шарнирные. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
9.2	Расчет соединений. /Ср/	8	4	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Основы расчета и конструирования балок и ферм.							
10.1	Выбор основных размеров балок. Основные гео-метрические параметры ферм. Проектирование и расчет металлоконструкций перегрузочных мостов. Расчет балок коробчатого сечения, конструкция и расчет стыков балок. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
10.2	Устойчивость стержней переменного сечения и составных стержней /Ср/	8	2	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Металлоконструкции мостовых, козловых кранов и мостовых перегружателей							
11.1	Металлоконструкции мостовых, козловых кранов и мостовых перегружателей: типы конструкций и их основные параметры, расчетные схемы и нагрузки. Ознакомление с металлоконструкцией строительно-дорожных машин – компьютерное моделирование. Конструкции верхнего строения и опорных ног конструкций козловых кранов и мостовых перегружателей. Обоснование рабочих длин консолей моста. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
11.2	Особенности расчета конструкций козловых кранов и мостовых перегружателей. /Ср/	8	2	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 12. Металлоконструкции порталных кранов и крановых стрел							

12.1	Металлоконструкции порталных кранов и крановых стрел: типы конструкций и их основные параметры, нагрузки и их расчетные сочетания. Проектирование и расчет металлоконструкции порталного крана. Решетчатые и коробчатые порталы. /Лек/	8	1	ИПК-1.2.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
12.2	Классификация и характеристика стрел. Расчеты порталов, колонн и стрелового оборудования. Особенности расчета. /Ср/	8	2	ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Соколов С. А.	Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Политехника, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129570
Л1.2	Глухов Б. В.	Основы проектирования продукции: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437453

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Квагинидзе В. С., Петров В. Ф., Чупейкина Н. Н.	Восстановление металлоконструкций горно-транспортного оборудования: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229206

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Mozilla Firefox

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
107		Стол с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Проектирование металлоконструкций" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Проектирование металлоконструкций" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.