Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 15:07:47
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Методы современного проектирования металлургических машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.03.02_бак_заоч_ММ-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работа 130

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	130	130	130	130
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Методы современного проектирования металлургических машин

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 10.06.2026 г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.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 10.06.2026 г. № 11
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.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. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.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. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.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. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	дать студентам сведения о современных методах расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
1.2	Задачи дисциплины «Методы современного проектирования металлургических машин»:
1.3	• использование информационных технологий при разработке деталей и узлов технологических машин;
1.4	• ознакомить с техническими средствами САПР;
1.5	• ознакомить с технологией и задачами автоматизированного проектирования;
1.6	• ознакомить с основными специализированными программными средствами, используемыми при проектировании машин;
1.7	• научить самостоятельно, осуществлять проверочные и проектировочные расчеты деталей технологических машин с использованием САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информационные технологии
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.4	Введение в профиль
2.1.5	Информатика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Эксплуатация электрооборудования технологических машин
2.2.2	Электрический привод металлургических машин
2.2.3	Металлорежущее оборудование
2.2.4	Металлургические машины и оборудование
2.2.5	Технологические линии и комплексы металлургических производств
2.2.6	Гидро и пневмопривод металлургических машин
2.2.7	Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин
2.2.8	Основы автоматизированного конструирования металлургических машин
2.2.9	Системы смазки металлургического оборудования
2.2.10	Техническое обслуживание гидропривода металлургических машин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-5.2: Проводит предварительное технико-экономическое обоснование принятых решений для поведения технического обслуживания, ремонта и модернизации

ПК-4.1: Разрабатывает рабочую, проектную и технологическую документацию на ремонт и модернизацию технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные этапы расчетов и проектирования типовых механизмов машин узлов и деталей машин с использованием технической литературы, информационных технологий, баз данных, основные понятия информационных технологий, общие сведения о проектировании технических объектов, информационное обеспечение САПР.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать пакеты прикладных программ вычислений на ЭВМ для рационального и целесообразного практического их использования с целью расчетов и проектирования типовых механизмов машин узлов и деталей машин, применять методы автоматизированного проектирования объектов с использованием прикладных программ, использовать модульную CAD/CAE-систему АРМ WinMachine, графические средства АРМ Graph
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методикой сбора и анализа исходных информационных данных для расчета и проектировании типовых механизмов машин узлов и деталей машин с применением прикладных программ, навыками автоматизированного проектирования объектов с использованием прикладных программ, использовать модульную CAD/CAE-систему АРМ WinMachine, графические средства АРМ Graph

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. Основы автоматизированного конструирования металлургических машин						
1.1	Основные понятия информационных технологий. Общие сведения о проектировании технических объектов. /Лек/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.2	Стадии и этапы проектирования Анализ объекта проектирования как объекта автоматизации. Основные виды проектно-конструкторских документов /Лек/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.3	Модульная CAD/CAE-система АРМ WinMachine . Графические средства АРМ Graph. Проектирование цепных передач. Проектирование зубчатых передач, ременных передач /Лек/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.4	АРМ WinMachine – CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения. /Пр/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.5	АРМ WinMachine – CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения.Базы данных /Пр/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.6	WinTrans - проектирования передач вращения, предназначенная для расчета всех типов зубчатых передач в автоматическом режиме.WinTrans - подсистема проектировочный и проверочный расчет всех типов ременных передач /Пр/	6	2	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э5	0	
1.7	WinBear– подсистема расчета и проектирования балочных элементов конструкций. /Пр/	6	1	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.8	Win Plain – подсистема расчета и анализа радиальных и упорных подшипников, работающих в условиях жидкостного и полужидкостного трения /Пр/	6	1	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
1.9	Выполнение расчетно-графической работы Расчет двухступенчаторо цилиндрического редуктора с использованием программs САПР АРМ WinMachine . Расчет и проектирование соединений машин и элементов конструкций. Проектировнание и расчет пружин и других упругих элементов машин. Проектирование валов и осей , подшипников качения. /Ср/	6	100	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	

1.10	Подготовка к зачету по дисциплине /Ср/	6	20	ПК-5.2 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э5	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ:
1. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования.
2. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования
3. Применение ЭВМ для автоматизации технологической подготовки производства автомобилей
4. Структурная схема САПР.
5. Общие сведения о функциональной и обеспечивающей частях САПР.
6. Классификация САПР в зависимости от структуры и решаемых задач.
7. Методы решения задач оптимизации.
8. Программное обеспечение. Операционные системы, общие сведения о файловой системе.
9. Программы, обеспечивающие функционирование и взаимодействие устройств системы.
10. Информационное обеспечение. Организация банков данных.
11. Расчет и проектирование плоских ферменных конструкций методом конечных элементов.
12. Технические средства. Технические характеристики современных ЭВМ.
13. Модульная CAD/CAE-система АРМ WinMachine. Графические средства АРМ Graph. Проектирование цепных передач
14. Задачи, решаемые в рамках систем, методы решения.
15. Проектирование и расчет пружин и других упругих элементов машин.
16. Основные виды проектно-конструкторских документов.
17. Проектирование валов и осей подшипников качения.
18. Процесс проектирования с точки зрения различных подходов (информационного, теории принятии решений, теории управления).
19. Проектирование шпоночных, болтовых соединений. Проектирование сварных соединений
20. Основные понятия инженерного проектирования (алгоритм и этап проектирования, проектные решение, процедура и операция). Основные задачи методологии проектирования.
21. Понятия автоматизированной и автоматической системы. Автоматизированное проектирование (АП). Распределение функций между человеком и ЭВМ при АП. Понятия АСП и САПР.
22. Предпосылки возникновения, история и перспективы развития САПР.
23. Проектирование зубчатых передач, ременных передач
24. Задачи классификации САПР. Признаки классификации и классификационные группы САПР.
25. САПР, как элемент комплекса автоматизированных систем, обеспечивающих создание ТС.
26. Структура программного обеспечения САПР. Основные компоненты общего и специального программного обеспечения.
27. Основные принципы разработки ПО САПР. Подходы к созданию общего ПО САПР.
28. Проектировочный расчет двухступенчатого цилиндрического редуктора в модуле АРМ DRIVE.
29. Информационное обеспечение САПР.
30. Комплекс средств автоматизированного проектирования.
31. Последовательность (этапы и операции) проектируемого объекта. Стадии формирования ММ (описательная, прогностическая и оптимизационная модели).
32. Стадии и этапы проектирования.
33. Расчет напряженно-деформированного состояния трехмерных рамных конструкций.
34. Анализ объекта проектирования как объекта автоматизации.
35. Проектировочный расчет напряженно-деформированного состояния трехмерных рамных конструкций.
36. Автоматизированное проектирования Основные понятия.
37. Представление объектов моделями систем массового обслуживания. Виды моделей и область их применения.
38. Обзор современных автоматизированных систем проектирования.
39. Обзор современных CAE-систем.
40. Обзор современных CAD/CAM-систем

5.2. Темы письменных работ

Самостоятельная работа Расчет двухступенчаторо цилиндрического редуктора с использованием программs САПР АРМ WinMachine

5.3. Фонд оценочных средств

Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины.
Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.
• Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
• Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация.

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	Дунаев П.Ф., Леликов	Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие	М.: Высш. шк.,	12
Л1.2	Курмаз Л. В., Курмаз О. Л.	Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно -метод. пособие	М.: Высш. шк., 2007	3
Л1.3	Луканин В.Н. [и др.]	Динамика и конструирование: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2007	3
Л1.4	Дунаев П.Ф.	Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1998	25
Л1.5	Норильский гос. индустр. ин-т; сост. С. А. Коробцова, А. Я. Сарафанова	Система автоматизированного проектирования. Расчет соединений и механических передач: метод. указания к практическим занятиям для студентов направлений подготовки "Технологические машины и оборудование", "Наземные транспортно-технологические комплексы"	Норильск: НГИИ, 2016	28

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пермякова В.В.	Автоматизированный расчет и проектирование механического оборудования в среде АРМ WinMachine: Учеб. пособие	Норильск, 2002	47
Л2.2	Анурьев В.И.	Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т.	М.: Машиностроение, 2001	19
Л2.3	сост. В.В.Пермякова; Норильский индустр. ин-т	Основы конструирования металлургических машин и агрегатов. Расчет параметров аппаратов, работающих под давлением: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию	Норильск, 2000	4

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Фомичева С.Г.	Автоматизированное проектирование конструкций: Учеб. пособие	Норильск, 1994	73
Л3.2	Хокс Б.	Автоматизированное проектирование и производство	М.: Мир, 1991	2

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научно-технический центр “АПМ” РАСЧЕТЫ МЕХАНИКИ И ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ http://cae.apm.ru/mashinostroenie/
Э2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/
Э3	Научно-технический центр “АПМ” РАСЧЕТЫ МЕХАНИКИ И ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ http://cae.apm.ru/mashinostroenie/
Э4	http://www.iprbookshop.ru/
Э5	Горбатюк С.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с помощью программы Autodesk Inventor. Часть 2. Проектирование сборочных единиц и анимация деталей и сборок [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Горбатюк, А.В. Каменев, Л.М. Глухов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2010. — 40 с. — 978-5-87623-335-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56071.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.2	АРМ WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.3	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.4	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для проведения занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:
7.2	специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.3	специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.4	специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.5	учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ.

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

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.