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 11:02:47
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd8e5f2f25b2

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.

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ САПР

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02_бак-очн.ИП-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 78
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4
РГР 4

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины
Современные виды САПР

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. №

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч. г.
ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

ИО Зав. кафедрой 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 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
ИО Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

ИО Зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

ИО Зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

ИО Зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой к.т.н.,

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование знаний о современных системах автоматизированного проектирования (САПР), их архитектуре, функциональности и применении в инженерной практике, включая цифровое проектирование в аддитивных технологиях.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	Дать представление о видах современных САПР и их классификации.
1.4	Изучить принципы работы и возможности САПР для машиностроения и 3D-печати.
1.5	Научить работе в популярных CAD/CAM/CAE системах.
1.6	Овладеть навыками моделирования, параметризации, подготовки документации.
1.7	Закрепить полученные знания при выполнении расчётно-графической работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.ДЭ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в 3D-сканирование
2.1.2	Введение в инжиниринг и реинжиниринг
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	3D-печать: сплавы и станки
2.2.2	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4.1: Способен применять прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач
ОПК-4.2: Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной
ОПК-14.2: Способен разрабатывать алгоритмы прикладных программ пригодных для практического применения

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.						
1.1	Назначение и эволюция САПР /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
1.2	Классификация САПР. CAD, CAM, CAE /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
1.3	Рынок САПР: ключевые системы и их особенности /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
1.4	Обзор интерфейсов, модулей и форматов файлов /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
1.5	Установка и запуск САПР /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. 3D-моделирование и параметризация						
2.1	Основы 3D-проектирования. Геометрическое моделирование /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
2.2	Параметризация моделей /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	

2.3	Практика построения 3D-моделей в CAD-системе /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
2.4	Работа с параметрическими чертежами /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
	Раздел 3. Инженерный анализ и расчёт						
3.1	CAE-модули: назначение, типы расчётов /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
3.2	Работа с расчётными сетками /Лек/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
3.3	Механический прочностной анализ деталей /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
3.4	Анализ тепловых и вибрационных нагрузок /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
	Раздел 4. CAM – технологии						
4.1	Основы CAM: генерация управляющих программ /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
4.2	Программирование для 3D-принтеров и фрезеров /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
4.3	Подготовка моделей к 3D-печати (cura, chitubox) /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
	Раздел 5. Интеграция САПР с оборудованием						
5.1	САПР и PLM. Обмен данными. Облачные технологии /Лек/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
5.2	Практика взаимодействия САПР с 3D- принтерами /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
5.3	Сканирование объектов и работа с mesh -моделями /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	2	
5.4	Подготовка /Ср/	4	78	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое САПР и какие задачи она решает?
2. Какие бывают типы САПР?
3. Что входит в состав CAD-системы?
4. Что такое параметрическое моделирование?
5. Назовите популярные CAD-системы и их особенности.
6. Как создаются сборки в CAD?
7. Что такое спецификация и как она формируется?
8. Как осуществляется экспорт моделей в производственные форматы?
9. Какие существуют форматы файлов в CAD?
10. Что такое CAE и как он связан с САПР?
11. Что означает параметрическая зависимость между элементами?
12. Каковы преимущества использования САПР по сравнению с ручным проектированием?
13. Что такое чертёж в САПР и как он создается?
14. Что такое 2D и 3D моделирование?
15. Как использовать условные обозначения и стандарты в САПР?
16. Какие инструменты доступны для анализа модели?
17. Как происходит подготовка модели к печати на 3D-принтере?
18. Что такое ограничение степеней свободы в сборке?
19. Какие виды сопряжений используются в сборках?
20. Что такое ревизия проекта и как её реализовать в САПР?
21. Как САПР интегрируется с CAM?
22. Что такое библиотека компонентов?
23. Какие навыки необходимы инженеру для работы в САПР?
24. Как осуществляется проверка модели на ошибки?
25. Какие перспективы развития САПР?

5.2. Темы письменных работ

Учебный план и программа дисциплины не предусматривает написание письменных работ.

5.3. Фонд оценочных средств

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,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Лисяк, В. В.	Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D- печать: учебное пособие https://www.iprbookshop.ru/117159.html	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021	1
Л1.2	Евсеев А. Н., Ефременков И. В.	Моделирование, 3D-печать и оценка полученной реплики с помощью измерительных инструментов и КИМ ТЗ: в 3 ч. Ч. 3 https://e.lanbook.com/book/199562	Ульяновск: УлГУ, 2021	1

	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Горбунов Н. А., Чудинский Р. М.	Аддитивные технологии и 3D-моделирование. Система автоматизированного проектирования. Лабораторные работы: учебно-методическое пособие для обучающихся очной и заочной формы обучения бакалавриата по направлениям подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «информатика», «дополнительное образование», профили «физика», «информационные технологии», 09.03.03 прикладная информатика, профиль «прикладная информатика в образовании», профиль «информатизация организаций», 01.03.04 прикладная математика, профиль «математическое и программное обеспечение систем обработки информации и	Воронеж: ВГПУ, 2024	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
Э2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.3	AutoCAD 11
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
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 Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.4	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.5	Blender
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	Образовательный процесс реализуется в компьютерном классе и лекционной аудитории. Лекционная аудитория снабжена современными техническими средствами обучения: видеопроектор; персональные

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.