Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Реверсивный инжиниринг и прототипирование

Образовательная программа: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль: Цифровое проектирование технологических машин и комплексов

Курс: 3, семестр : 5

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2
8	из них практической подготовки, час.	12
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	102
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

ФГОС введен в действие приказом №728 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 07.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Янпольский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Иванцивский В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПК Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПК-2.В/ПК. 2 Умеет использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-4.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2.В/ПК. 2 Умеет использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов	
разрабатывать алгоритм изготовления изделий с использованием современных программных продуктов и средств цифровизации	Практические занятия; Самостоятельная работа
проектно-конструкторской подготовкой производсва изделий с применением современных программных продуктов и средств цифровизации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
о выборе современных материалов различных классов, пригодных для современных технологий прототипирования	Практические занятия; Самостоятельная работа
аппаратурную базу современных технолгогий прототипирования, классификацию, принцип действия, особенности эксплуатации	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Общие понятия и определения					
1. Введение. История технологий прототипирования, состояние и проблемы.	2	0	0	ПК-4.В/ПК. 1	Ознакомление с историческими аспектами развития технологий прототипирования.
Дидактическая единица: Проблемы и возможности современых технологий прототипирования					
2. Физические процессы, на которых основаны современные технологии прототипирования. Материалы изделий, применяемые в прототипировании .	2	0	0	ПК-4.В/ПК. 1	Изучение иннформации о физических процессах, лежащих в основе различных технологиий прототипирования.

3. Аддитивные технологии при прототипировании и изготовлении изделий в производстве.	1	0	0	ПК-4.В/ПК.1	Изучение возможностей аддитивных технологий при прототипировании и изготовлении изделий в различных тапах производств.
4. Структура и свойства прототипов полученных различными технологиями.	2	0	0	ПК-4.В/ПК.1	Ознакомление со структурой и свойствами прототипов полученных различными технологиями.
5. Перспективы развития технологий прототипирования.	1	0	0	ПК-4.В/ПК.1	Ознакомиться с направлениями исследований в области технологий прототипирования.
Дидактическая единица: Реверсивный инжиниринг изделий с использованием технологий 3D сканирования					
6. Подготовка объектов для сканирования.	4	0	1	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	Изучение особенностей подготовки объектов для 3D сканирования.
7. Освоение работы на 3D сканере. Обработка данных сканирования.	6	6	0	ПК-2.В/ПК.2	Освоение настройки, наладки и работы на 3D сканере, обработки данных сканирования.
8. Особенности форматов файлов, полученных в результате 3D сканирования.	2	0	0	ПК-2.В/ПК.2	Ознакомление с экспортом данных после сканирования в автоматизированные система проектирования.
9. Погрешности формы и размеров моделей, полученных технологией реинжиниринга.	2	0	0	ПК-4.В/ПК.1	Узнать о погрешностях формы, размеров и микрогеометрии поверхностей изделий полученных технологией реинжиниринга.
Дидактическая единица: Технологии прототипирования					
10. Подготовка моделей и управляющих программ для различных методов прототипирования.	4	0	0	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	Изучение особенностей моделирования под аддитивное производство, освоение слайсинга.
11. Освоение быстрого прототипирования методом послойного наплавления.	6	6	1	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	Изготовление прототипа методом послойного наплавления.
12. Погрешности формы и размеров изделий, полученных с помощью аддитивных технологий.	2	0	0	ПК-4.В/ПК.1	Узнать о погрешностях формы и размеров изделий полученных с помощью аддитивных технологий.
13. Постобработка изделий, полученных аддитивными технологиями.	2	0	0	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	Изучение методов обработки изделий, полученных с помощью аддитивных технологий.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Освоение работы на 3D сканере. Обработка данных сканирования.	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на 3D сканере. Обработока данных сканирования.
2	Освоение быстрого прототипирования методом послойного наплавления.	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа на 3D принтере.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	50	4
Изготовление макета художественного изделия, 3D сканирование изделия, разработка 3D модели изделия и подготовка модели к построению прототипа на 3D принтере. Изготовление прототипа. Постобработка полученного изделия.: ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042			
2	Подготовка к занятиям	ПК-4.В/ПК.1	36	0
Изучение информации в научно-технической литературе о аддитивных технологиях: ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042			
3	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПК.2,ПК-4.В/ПК.1	16	0
Систематизация знаний, полученных в процессе изучения курса: ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Обучение при выполнении различных проектов	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Практические занятия:	23	46
РГЗ/Реферат:	17	34
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-2.В/ ПК	ПК-2.В/ПК 2. Умеет использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов	+	+
ПК-4.В/ ПК	ПК-4.В/ПК 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Скиба В. Ю. Проектирование металлорежущих станков. От концепции до кинематического расчета : учебное пособие / В. Ю. Скиба ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 289, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229953

2. Gibson I. Additive Manufacturing Technologies [electronic resource] : : Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing / / by Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker. - Boston, MA :, 2010. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1120-9

Дополнительная литература

1. Hamblen J. O. Rapid Prototyping of Digital Systems [electronic resource] / / by James O. Hamblen, Tyson S. Hall, Michael D. Furman. - Boston, MA :, 2008. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-72671-7

2. Kamrani A. Rapid Prototyping [electronic resource] : : Theory and Practice / / edited by Ali Kamrani, Emad Abouel Nasr. - Boston, MA :, 2006. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1007/b101140

3. Abel D. Rapid Control Prototyping [electronic resource] : : Methoden und Anwendungen / / by Dirk Abel, Alexander Bollig. - Berlin, Heidelberg :, 2006. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1007/3-540-29525-9

Интернет-ресурсы

1. Зленко М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – Санкт-Петербург, 2013. – 221 с. – Режим доступа : http://elib.spbstu.ru/dl/2/3548.pdf/view. – Загл. с экрана.

2. Государственный научный центр Российской Федерации ФГУП «НАМИ» [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: http://nami.ru/. - Загл. с экрана.

3. Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов [Электронный ресурс] : сайт Государственного научного центра Российской Федерации. – Режим доступа: http://viam.ru/. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

2. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

3. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

4. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

3 Трехмерное моделирование объектов АСКОН Компас 3D

4 Система автоматизированного проектирования Siemens PLM Software SolidEdge

5 Система трехмерного моделирования SolidWorks, Waltham, Massachusetts, USA SolidWorks

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Работа с моделями и управляющими программами