



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт перспективных технологий и индустриального программирования

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТИП

_____ Пушкин П.Ю.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики

Производственная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Читающее подразделение	кафедра цифровых и аддитивных технологий
Направление	15.03.01 Машиностроение
Направленность	Цифровые и аддитивные технологии в машиностроении
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	15 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
8	15	540	0	0	0	512,25	10	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	256	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, Заведующий кафедрой, Пирогов В.В. _____

канд. техн. наук, доцент, Преображенская Е.В. _____

Рабочая программа практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

составлена на основании учебного плана:

направление: 15.03.01 Машиностроение

направленность: «Цифровые и аддитивные технологии в машиностроении»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра цифровых и аддитивных технологий

Протокол от 21.01.2025 № 6

Зав. кафедрой Зуев В.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра цифровых и аддитивных технологий

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра цифровых и аддитивных технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра цифровых и аддитивных технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра цифровых и аддитивных технологий

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение с учетом специфики направленности подготовки – «Цифровые и аддитивные технологии в машиностроении».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	15.03.01 Машиностроение
Направленность:	Цифровые и аддитивные технологии в машиностроении
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	15 з.е. (540 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Технологическая (проектно-технологическая) практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» направления подготовки 15.03.01 Машиностроение проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-1 - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления простых деталей в условиях цифрового производства

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 : Способен разрабатывать технологические процессы изготовления простых деталей в условиях цифрового производства

ПК-1.2 : Выбирает оптимальные технологии для изготовления простых деталей

Уметь:

- анализировать техническую документацию, чертежи деталей, сборочных узлов, технических требований к ним; технологичность конструкции, при необходимости давать предложения по ее улучшению
- анализировать действующие и/или типовые технологии изготовления деталей машин

Владеть:

- навыком выбора наиболее оптимальных технологий для изготовления деталей машин на основе анализа различных технологических процессов

ПК-1.4 : Разрабатывает технологический процесс изготовления простых деталей, в том числе с использованием CAD/CAM/CAPP систем

Знать:

- технику безопасности и противопожарную технику при работе с технологическим оборудованием

Уметь:

- использовать CAD/CAM/CAPP системы в процессе разработки технологического процесса изготовления деталей
- создавать конструкторско-технологическую документацию в процессе разработки технологического процесса изготовления деталей
- выбирать ресурсы, материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления деталей

Владеть:

- навыками проектирования технологических процессов изготовления деталей машин

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- технику безопасности и противопожарную технику при работе с технологическим оборудованием

Уметь:

- анализировать техническую документацию, чертежи деталей, сборочных узлов, технических требований к ним; технологичность конструкции, при необходимости давать предложения по ее улучшению
- анализировать действующие и/или типовые технологии изготовления деталей машин
- использовать CAD/CAM/CAPP системы в процессе разработки технологического процесса изготовления деталей
- создавать конструкторско-технологическую документацию в процессе разработки технологического процесса изготовления деталей
- выбирать ресурсы, материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления деталей

Владеть:

- навыком выбора наиболее оптимальных технологий для изготовления деталей машин на основе анализа различных технологических процессов
- навыками проектирования технологических процессов изготовления деталей машин

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Организационно-подготовительный этап			

1.1	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности (КрПА). Ознакомление студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики, порядком оформления пропусков при необходимости) для прохода на территорию предприятия, ознакомление со структурой заключительного отчета по практике и порядком защиты. Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной технике	8	2
1.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Получение и оформление индивидуального задания на практику, подготовка документов на пропуск и его получение (при необходимости), ознакомление с содержанием рабочей программы практики, особенностями функционирования предприятия, его режимом работы, ознакомление со структурой заключительного отчета по практике	8	30 (из них 10 на практ. подг.)
2. Получение навыков практической деятельности			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Изучение технологических процессов изготовления изделий и технологического оснащение рабочих мест. Изучение процессов изготовления или входного контроля получаемых заготовок. Изучение процессов механической обработки деталей и сборки изделий. Изучение других технологических процессов на производстве. Изучение принципов работы технологического оборудования. Изучение применяемой оснастки. Изучение рабочей технологической документации. Изучение и анализ исходных данных по объекту производства. Анализ служебного назначения и конструкторско-технологической характеристики объекта производства. Анализ возможностей применения технологий аддитивного производства	8	120 (из них 60 на практ. подг.)
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Изучение общих вопросов и технологических процессов изготовления изделий. Создание конструкторской документации объекта производства с использованием CAD-систем. Анализ технологичности конструкции изделия в соответствии с индивидуальным заданием. Анализ используемых и возможных методов получения заготовки. Анализ действующего или типового технологического процесса. Анализ используемого и возможного к применению оборудования и средств технологического оснащения. Оценка возможности использования для изготовления заданного объекта цифровых и аддитивных технологий. Разработка маршрутной технологии изготовления детали с использованием САРР-системы. Выбор средств технологического оснащения. Разработка операционной технологии обработки на станке с ЧПУ с использованием САМ-систем. Создание технологической документации с использованием САРР/САМ-систем. Разработка конструкции и расчет станочной оснастки.	8	300 (из них 150 на практ. подг.)

2.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Изучение и анализ дополнительных литературных источников, составление отчета по практике.	8	62,25 (из них 36 на практ. подг.)
2.4	Индивидуальные консультации и рецензирование отчета (КрПА). Руководители практикой консультируют и оказывают методическую помощь студентам в сборе материалов для отчета по практике.	8	7,75
3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	8	17,75
3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	8	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Технологическая (проектно-технологическая) практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Приведите не менее одного программного пакета, использующегося для цифровизации разработки конструкторской документации изделий машиностроения, с которыми вы ознакомились во время прохождения практики
2. Приведите не менее одного программного пакета, использующегося для цифровизации разработки технологических эскизов изготовления изделий машиностроения, с которыми вы ознакомились во время прохождения практики
3. Приведите не менее одного программного пакета, использующегося для цифровизации оформления технологических процессов изготовления изделий машиностроения, с которыми вы ознакомились во время прохождения практики
4. Приведите не менее трех видов современных станков с ЧПУ, с которыми вы ознакомились во время прохождения практики
5. Приведите принципы разработки технологических процессов, с которыми вы ознакомились во время прохождения практики

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Учебная лаборатория цифровых и аддитивных технологий в машиностроении	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет
Учебная лаборатория цифровых и	3D принтеры

аддитивных технологий в машиностроении	
Учебная лаборатория технологического обеспечения производства	Токарный станок, фрезерный станок, сверлильный станок, плоскошлифовальный станок, электроэрозионный станок, лазерный станок, контактная точечная машина, комплект режущего инструмента
Учебная лаборатория цифровых и аддитивных технологий в машиностроении	3D сканеры
Учебная лаборатория технологического обеспечения производства	Установка «LRS-50», установка HTS PORTAL S
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная лаборатория технологического обеспечения производства	Пресс, штамповая оснастка, универсальная испытательная машина
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. P7-Офис.
2. КОМПАС-3D. Лицензионное соглашение № КАД-19-1551 от 18.11.2019 г.
3. Вертикаль. Лицензионное соглашение КАД-19-1658 от 06.12.2019 г.
4. T-FLEX CAD. Университетская 17 . Договор № 304-В-ТСН-12-2020 от 25.12.2020
5. T-FLEX CAD Технология. Университетская 17 . Договор № 304-В-ТСН-12-2020 от 25.12.2020
6. Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка. Лицензионное соглашение № КАД-19-1659 от 06.12.2019 г.
7. Модуль ЧПУ, Токарная обработка . Лицензионное соглашение № КАД-19-1659 от 06.12.2019 г.
8. T-FLEX CAD ЧПУ 2D. Университетская 17 . Договор № 304-В-ТСН-12-2020 от 25.12.2020
9. T-FLEX CAD ЧПУ 3D. Университетская 17 . Договор № 304-В-ТСН-12-2020 от 25.12.2020
10. Qform. Лицензия № R0-U2433-161219U206 от 16.12.2019 г.
11. Astra Linux Common Edition релиз "Орел". Лицензия №187711334-ore-2.12-client-3327 от 07.09.2020

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123474>
2. Бочкарев П. Ю., Бокова Л. Г. Оценка производственной технологичности деталей [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 132 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167408>
3. Люманов Э. М., Ниметулаева Г. Ш., Добролюбова М. Ф., Джиляджи М. С. Безопасность технологических процессов и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111400>

4. Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 696 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121985>
5. Смирнов А. М., Сосенушкин Е. Н. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167427>
6. Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151655>
7. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168901>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 328 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119289>
2. Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров. - Москва: Юрайт, 2019. - 564 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/425243>
3. Преображенская Е. В., Зуев В. В., Мышечкин А. А., Лутьянов А. В., Минин А. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: <http://media:8080/ebooks/25082021/2746.iso>
4. Преображенская Е. В., Боровик Т. Н., Баранова Н. С., Белоусов И. В., Кудрявцев И. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: <http://media:8080/ebooks/25082021/2747.iso>
5. Маталин А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143709>
6. Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения [Электронный ресурс]: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125736>
7. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н., Чарковский Ю. К., Шилков Е. В. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167414>

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [http:// www.garant.ru](http://www.garant.ru)
2. Консультант Плюс [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и

обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;

- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.