

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена  
на заседании ученого совета  
факультета от  
18.03.2025 г.  
протокол № 7



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

«Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика»

**Направление подготовки** 15.04.01 – Машиностроение

**Профиль** Обеспечение качественно-точных характеристик изделий в машиностроении

**Квалификация выпускника** Магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2года 3 месяца

**Форма обучения** Очная / Заочная

**Год начала подготовки** 2025 г.

Автор программы

 / М.Н. Краснова /

И.о. заведующего кафедрой  
технологии машиностроения

 / С.С. Юхневич /

Руководитель ОПОП

 / С.С. Юхневич /

**Воронеж 2025**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

## 1.1 Цели практики

- закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий в вузе по дисциплинам профессиональной направленности в процессе обучения в магистратуре;
- приобрести и развить профессиональные умения и навыки;
- собрать практический материал для подготовки магистерской выпускной квалификационной работы;
- приобщиться к социальной среде организации с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной среде.

## 1.2 Задачи прохождения практики

- ознакомиться с инструкциями по охране труда и технике безопасности на предприятии;
- ознакомиться с основными функциями производственных и управленческих подразделений машиностроительного предприятия;
- изучить и проанализировать методы разработки проектов и программ, работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- изучить маршрутную технологию изготовления выбранного изделия;
- ознакомиться с методами по защите интеллектуальной собственности в отчетах, обзорах, публикациях;
- изучить методы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- ознакомиться с методиками и организацией проведения экспериментов с анализом их результатов.

# 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – Технологическая (проектно-технологическая) практика

Образовательная деятельность при прохождении обучающимися практики организуется преимущественно в форме практической подготовки и иных формах (вводные лекции, инструктажи, экскурсии, собеседования и т.п.).

Реализация практики в форме практической подготовки осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении ВГТУ, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОПОП ВО (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между ВГТУ и профильной организацией.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в ВГТУ (на базе выпускающих кафедр или других структурных подразделениях) или в профильных организациях, расположенных в городе Воронеж.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных вне города Воронеж.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе об организации практической подготовки при проведении практики обучающихся.

### **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика «Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.2 учебного плана.

### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс прохождения практики ««Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен проектировать, верифицировать и отрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки.

ПК-3 – Способен разрабатывать технические задания на проектирование специальных приспособлений, металлорежущих инструментов и выполнять точностной, прочностной и жесткостной расчет средств технологического оснащения.

ПК-6 – Способность определять последовательность обработки поверхностей в сложных деталях, выбирать необходимые приспособления и режущий инструмент, рассчитывать припуски, время обработки, оформлять технологическую документацию на разрабатываемые операции.

ПК-7 – Способен выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности и правила эксплуатации средств технологического оснащения, позволяющих ликвидировать брак.

ПК-9 – Способен совершенствовать технологии, системы и средства технического оснащения механосборочных производств с использованием средств автоматизированного проектирования и контроля.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования.
	уметь использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы.
	владеть навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ
ПК-3	знать последовательность разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений и металлорежущих инструментов
	уметь анализировать технологичность изделия в соответствии с производственными условиями, подбирать стандартный металлорежущий инструмент и технологическую оснастку.
	владеть навыками расчета на точность, прочность и жесткость деталей специальных приспособлений и инструментов.
ПК-6	знать принципы назначения последовательности обработки различных поверхностей с учетом требований качества, предъявляемых к получаемой поверхности
	уметь выбирать необходимые приспособления и режущий инструмент, рассчитывать припуски, время обработки.
	владеть навыками оформления технологической документации на разрабатываемые операции.
ПК-7	знать алгоритм выявления причин дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности
	уметь оценивать условия эксплуатации средств технологического оснащения, позволяющих ликвидировать брак.
	владеть методами устранения дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности.
ПК-9	знать алгоритмы и принципы программирования инженерных методик проектирования и совершенствования технологических процессов.

	уметь разрабатывать и реализовывать программы решения задач проектирования технологических процессов с применением языка программирования Python.
	владеть навыками программирования, компилирования и отладки программ.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 6 з.е., ее продолжительность — 4 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, требованиями учебной практики, формой отчетности. Инструктаж по техники безопасности. Получение задания	1	-
2	Теоретическая работа	Знакомство с производством, экскурсии в музей, посещение производственных площадок	20	-
3	Практическая работа	Изучение принципов организации и проведения научных исследований. Изучение структуры и основы составления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций с использованием информации, отечественного и зарубежного опыта в рассматриваемой области машиностроения, принципы их систематизации; Ознакомление с процессами переточки и ремонта режущих инструментов, нанесение покрытий на инструменты и детали приспособлений, изучение возможности современного оборудования для восстановления деталей, инструментов и инструментальных приспособлений различного уровня сложности	156	156
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор учебного материала для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю. Исправление замечаний.	38	-
5	Защита отчета	Сдача дифференцированного зачета по практике	1	-
<b>Итого</b>			<b>216</b>	<b>156</b>

Практическая подготовка при проведении практики включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью — 156 час.

## 6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

Содержание практической подготовки при проведении практики устанавливается исходя из содержания и направленности образовательной программы, содержания практики, ее целей и задач.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка проводится путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы:

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые обучающимися в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	Производственно-технологический	<p>Изучение алгоритмов проектирования управляющих программ для многофункционального оборудования с использованием различных САПР.</p> <p>Получение навыков разработки технического задания на проектирование технологических процессов автоматизированного производства и средств технологического оснащения.</p> <p>Изучение принципов проектирования и использование 3D-технологий в машиностроении.</p> <p>Изучение процессов формообразования деталей, физико-механических и тепловых свойств процессов, происходящих при формообразовании.</p> <p>Получение навыков оформления технологической документации на разрабатываемые операции механической обработки.</p> <p>Получение навыков по определению технологии восстановления эксплуатационных свойств инструментов и инструментальных приспособлений, направленных на устранение брака.</p> <p>Изучение современных методов исследования, проектирования и управления технологическими процессами с использованием современных ЭВМ и языков программирования.</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен проектировать, верифицировать и отрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки</p> <p><b>ПК-3</b> Способен разрабатывать технические задания на проектирование специальных приспособлений, металлорежущих инструментов и выполнять точностной, прочностной и жесткостной расчет средств технологического оснащения</p> <p><b>ПК-6</b> Способность определять последовательность обработки поверхностей в сложных деталях, выбирать необходимые приспособления и режущий инструмент, рассчитывать припуски, время обработки, оформлять технологическую документацию на</p>

			<p>разрабатываемые операции.</p> <p><b>ПК-7</b> Способен выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности и правила эксплуатации средств технологического оснащения, позволяющих ликвидировать брак.</p> <p><b>ПК-9</b> Способен совершенствовать технологии, системы и средства технического оснащения механосборочных производств с использованием средств автоматизированного проектирования и контроля.</p>
--	--	--	--

При проведении практики в ВГТУ назначается руководитель по практической подготовке от кафедры из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, который осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки, составляет рабочий график (план) проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ.

При проведении практики в профильных организациях (на основании договоров, заключаемых ВГТУ с организациями) содержание практики и планируемые результаты обучения по практике, установленные в рабочей программе практики, согласовываются с профильной организацией (дневник практики, приложения к договору о практической подготовке при проведении практики обучающихся). Руководителями по практической подготовке от кафедры (осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки) и от профильной организации (обеспечивает реализацию практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации) составляются совместные рабочие графики (план) проведения практики и согласовываются индивидуальные задания для обучающихся (дневник практики).

На протяжении всего периода практики обучающийся в соответствии с индивидуальным заданием на практику (в т.ч. групповым (бригадным) заданием) выполняет определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю

ОПОП, собирает и обрабатывает необходимый материал, оформляет дневник практики и отчет по результатам прохождения практики, содержащий описание профессиональных задач, решаемых обучающимся на практике.

### **6.3 Примерный перечень индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемых в период практики**

1. Цели и задачи исследования.
2. Постановка целей и задач практики.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Обоснование актуальности выбранной темы.
5. Описание пакетов прикладных программ, используемых при прохождении практики.
6. Математическое моделирование для различных процессов на основе математического аппарата
7. Особенности аппроксимации экспериментальных зависимостей исследуемых процессов и объектов от влияющих факторов.
8. Математическая оптимизация данного вида работ.
9. Разработка аналитических методик, необходимых в данной лаборатории.
10. Применение информационных технологий в управлении организацией.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Контроль и оценка результатов практики осуществляются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с локальным вузовским актом - положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ.

### **7.1 Текущий контроль**

Методы текущего контроля и оценки выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (методы контроля и оценки практической подготовки):

- наблюдение за деятельностью обучающихся, за подготовкой и сбором материалов для отчета по практике;
- анализ и оценка продуктов практической деятельности обучающихся;
- проверка и анализ качества выполнения работ (в соответствии с выданным индивидуальным заданием).

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения; в 4 семестре для заочной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедры «Технология машиностроения».

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Этапы практики	Контрольное задание
Подготовительный	Составить общий план практики. Оформить список использованных источников, необходимый для выполнения заданий по практике
Основной	Сформулировать основные положения практики для самостоятельного закрепления выполненных заданий, пополнить список использованных источников, использованных в процессе прохождения практики.
Заключительный	Составить отчет о практике, подготовить публикации по результатам практики. Подготовить презентацию результатов проведенного исследования.

1. Опишите этапы научного исследования.
2. Понятие модели, моделирования. Предметные, аналоговые и математические модели. Общая схема метода моделирования сложных систем.
3. Метод математического моделирования. Классификация моделей. Перспективы применения многопроцессорных вычислительных систем.
4. Построение стационарной модели по дискретному набору данных. Связь задачи идентификации параметров стационарной модели типа “черный ящик” с задачей интерполяции и задачей наилучшего приближения функции.
5. Системы Чебышева. Определение системы Чебышева. Критерий (эквивалентное определение). Два классических примера чебышевских систем – пространство многочленов и пространство тригонометрических многочленов. Общий вид интерполирующей функции.
6. Линейная интерполяция. Практический способ интерполяции. Прямое построение интерполяционного многочлена Лагранжа и тригонометрического интерполяционного многочлена.
7. Разделенные разности. Интерполяционный многочлен в форме Ньютона. Интерполяция с кратными узлами. Многочлены Эрмита. Задачи на построение эрмитовых сплайнов.

8. Метод наименьших квадратов. Идея метода. Общая постановка задачи наилучшего приближения в гильбертовом пространстве. Неравенство Коши–Буняковского. Матрица Грама. Процесс ортогонализации Шмидта.
9. Интерполяционный и сглаживающий сплайны. Прямое построение кубического сплайна Эйлера. Граничные условия. Принцип минимума потенциальной энергии. Определение сглаживающего сплайна. Алгоритм построения.
10. Равномерное приближение. Постановка задачи равномерного приближения. Существование решения. Единственность (теорема Хаара). Теорема Чебышева об альтернансе. Восстановление элемента наилучшего равномерного приближения по заданному альтернансу. Алгоритм построения альтернанса.

### 7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результатирующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

1. экспертной оценки сформированности компетенций, рекомендованной руководителем по практической подготовке от профильной организации (руководителем по практической подготовке от кафедры),
2. оценки отчета по практике, отражающего выполнение обучающимся индивидуального задания, полученные навыки и умения, сформированные компетенции (оценивает руководитель по практической подготовке от кафедры с учетом характеристики-отзыва руководителя по практической подготовке от профильной организации),
3. оценки сформированности компетенций, определяемой руководителем по практической подготовке от кафедры на основе выполненных обучающимся заданий (тестовых заданий) соответствующих оценочных материалов.

$$O_{\text{диф. зачет}} = 0,3 \cdot O_{\text{рукПО}} + 0,4 \cdot O_{\text{Отчет}} + 0,3 \cdot O_{\text{рукКаф}},$$

где  $O_{\text{рукПО}}$  – оценка, рекомендованная руководителем по практической подготовке от профильной организации;

$O_{\text{Отчет}}$  – оценка отчета по практике;

$O_{\text{рукКаф}}$  – оценка сформированности компетенций, определяемая руководителем по практической подготовке от кафедры.

Результатирующая оценка округляется арифметически ( $\geq 0,5 = 1$ ) и выставляется в аттестационную ведомость по итогам прохождения практики.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом) проведения практики, и своевременном (в последний день практики) представлении на выпускающую кафедру (руководителю по практической подготовке от кафедры) комплекта отчетных документов:

- заполненный дневник практики, включая аттестационный лист (оценку уровня сформированности компетенций в ходе прохождения обучающимся практики) и характеристику-отзыв руководителя по практической подготовке от профильной организации о работе обучающегося в период практической подготовки (руководителя практики от кафедры) о прохождении обучающимся практики в форме практической подготовки (выполнении индивидуального задания);

- отчет обучающегося о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

В отчете приводится описание выполненных обучающимся видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практической подготовки), анализ поставленных задач, выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач, результаты решения задач практики, общие выводы по практике.

Материал, включаемый в отчет, должен быть систематизирован и обработан. Отчет может содержать иллюстрации, таблицы, карты, иные графические материалы (приложения к отчету), отражающие решение задач, предусмотренных индивидуальным заданием, выдаваемым обучающемуся на практику.

Типовая структура отчета:

- титульный лист (оформляется по установленной единой форме);
- индивидуальное задание;
- оглавление;
- введение (цели и задачи практики);
- основная часть (содержание проделанной обучающимся работы в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием);
- заключение (выводы по результатам практики);
- список использованных источников (при необходимости); приложения.

Руководитель по практической подготовке от кафедры оценивает результаты выполнения обучающимся индивидуального задания на практику и качество представленного отчета по практике по следующей примерной шкале:

Оценка по десятибалльной шкале	Примерное содержание оценки
Отлично	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание и оформление отчета по практике соответствуют установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено, полноценно отработаны и применены на практике все формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы в полном объеме или сверх того, представлены многочисленные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

	Замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично».
Хорошо	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Имеются несущественные дефекты и несоответствие содержания и оформления отчета по практике установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено, отработаны и применены на практике большинство формируемых компетенций, профессиональные задачи реализованы почти в полном объеме, представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Незначительные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «хорошо».
Удовлетворительно	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание отчета по практике является неполным, имеются существенные дефекты, оформление не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено частично, недостаточно отработаны и применены на практике формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы не в полном объеме, кратко представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Высказаны критические замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, а работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «удовлетворительно».
Неудовлетворительно	Обучающийся не представил в установленный срок отчетных документов или комплект документов неполный. Содержание и оформление отчета по практике не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание не выполнено, не отработаны и не применены формируемые на практике компетенции, профессиональные задачи не реализованы, отсутствуют примеры и результаты деятельности, выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Высказаны серьезные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации. Обучающийся практику не прошел по неуважительной причине.

Оценка сформированности компетенций проводится на основе заданий соответствующих оценочных материалов:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 41% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о несформированности у студента надлежащих компетенций.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 41%-60% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует

о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 61%-80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций, но с оговоркой.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал более 80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о том, что у обучающегося полностью сформированы все формируемые на практике компетенции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать способы составления управляющих программ для программирования автоматизированного оборудования.	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь использовать существующие методы для создания управляющих программ с учетом типовых решений, определять наиболее рациональные методики, основные недостатки существующих методов и на основе данного анализа разработать новые, более эффективные методы.				
	владеть навыками создания управляющих программ для обработки деталей со сложными поверхностями на станках с ЧПУ				
ПК-3	знать последовательность разработки технического задания на проектирование специальных приспособлений и металлорежущих инструментов	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь анализировать технологичность изделия в соответствии с производственными условиями, подбирать стандартный металлорежущий инструмент и технологическую оснастку.				
	владеть навыками				

	расчета на точность, прочность и жесткость деталей специальных приспособлений и инструментов.				
ПК-6	знать принципы назначения последовательности обработки различных поверхностей с учетом требований качества, предъявляемых к получаемой поверхности	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь выбирать необходимые приспособления и режущий инструмент, рассчитывать припуски, время обработки.				
	владеть навыками оформления технологической документации на разрабатываемые операции.				
ПК-7	знать алгоритм выявления причин дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь оценивать условия эксплуатации средств технологического оснащения, позволяющих ликвидировать брак.				
	владеть методами устранения дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности.				
ПК-9	знать алгоритмы и принципы программирования инженерных методик проектирования и совершенствования технологических процессов.	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь разрабатывать и реализовывать программы решения задач проектирования технологических процессов с применением языка программирования Python.				
	владеть навыками программирования, компилирования и				

#### **7.4 Особенности проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);

- предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);

- по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

#### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики**

1. Жуков, Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л., Розовский Б.Я., Дектярев В.В., Соловейчик А.М. Технология машиностроения Кн.1 Основы технологии машиностроения: учебное пособие [Текст] / Э.Л. Жуков и др.: - М.: Высш.шк., 2005. - 278 с.

2. Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л., Розовский Б.Я., Дектярев, В.В., Соловейчик А.М. Технология машиностроения в Кн.2 Производство деталей машин: учебное пособие [Текст] / Э.Л. Жуков и др.: - М.: Высш.шк., 2005. - 295 с.

3. Технические измерения в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев.- М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 80с.

4. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка [Текст]: Учебник / Б.И. Черпаков - М.: Академия, 2005. - 285с.

5. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений [Текст] : Учебное пособие /А.П. Белоусов – М.: Высшая школа, 1980.-98с

6. Боголюбов С.К., Инженерная графика [Текст]: Учебник / С.К. Боголюбов - М. : Машиностроение, 2006 - 234с.

7. Пачевский В.М. Метрологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; В. М. Пачевский, А. Н. Осинцев, М. Н. Краснова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (3,84 Мб) – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2012. – 132 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Конюхов В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учеб. пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 226 с.

9. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Схиртладзе. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 459 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/37830>

10. Мокий В.С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 160 с.

## **8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

1. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>

2. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>

3. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа: <http://www.edu.ru/>

4. Электронный ресурс «Российский общеобразовательный портал». Форма доступа: <http://www.school.edu.ru/>

5. Электронный ресурс «Машиностроение». Форма доступа: <http://www.mashportal.ru/>

## **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-**

**телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Microsoft Word,  
Microsoft Excel,  
Internet Explorer.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Материально-техническая база определяется в зависимости от места прохождения практики и содержания практической подготовки обучающегося.

Практика обучающихся организуется в ВГТУ на базе кафедры технологии машиностроения.

Наименование помещений ВГТУ, используемых для организации практической подготовки с перечнем техники (оборудования), используемой для организации практики в форме практической подготовки:

- Лаборатория метрологического обеспечения автоматизированного производства № 01.1/1 - для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: персональные компьютеры с установленным лицензионным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета – 2 шт.; ноутбук Dell Inspiron; интерактивная доска 78” ActivBoard 178; профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шорох.повер.дет.машин; станок плоскошлифовальный 3E711B с технологической оснасткой; мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125; лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45 с технологической оснасткой, 2 шт.; учебный настольный фрезерный станок EMCO Mill 55 с технологической оснасткой; плоттер Cannon ImagePrograf IPF770 – 3 шт.

- Лаборатория автоматизированного оборудования № 01.4/1, оборудованная техническими средствами обучения: станок токарный высокой точности ТПК125В с технологической оснасткой; станок токарно-фрезерный 16K20T1-02 с технологической оснасткой; штабелер.

- Лаборатория инструментального обеспечения автоматизированного производства № 01.5/1 - для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: блок «Мультиплаз 2500» с горелками плазменными; станок вертикально-сверлильный с технологической оснасткой; станок вертикально-фрезерный 6Л12 с технологической оснасткой; станок горизонтально-фрезерный 6М82 с технологической оснасткой; станок заточный; станок ножовочный отрезной; станок токарно-винторезный 1И611П с технологической оснасткой, 2 шт.; станок токарно-винторезный 1К625 с технологической оснасткой; станок

универсально-фрезерный 675 с технологической оснасткой; пресс кривошипный K2322 с технологической оснасткой.

- учебная аудитория № 01.6/1 - для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, мультимедиа-проектором, экраном, наборами демонстрационного оборудования;

- для проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации аудитория № 312/1

- учебная аудитория № 101.1/2 - помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Практика обучающихся организуется в соответствии с договорами о практической подготовке при проведении практики обучающихся ВГТУ, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающих соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Профильные организации (базы практики):

- Филиал ПАО «Ил» - ВАСО; АО «Корпорации НПО «Риф»»; АО «КБХА».

Профильные организации в соответствии с договором создают условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляют обучающимся и руководителю практики от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	2	3	4