

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
С.С.Латышев  
«28» апреля 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов  
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная, Заочная

**Институт:** Технологического оборудования и машиностроения

**Выпускающая кафедра:** Технологии машиностроения

Белгород – 2022

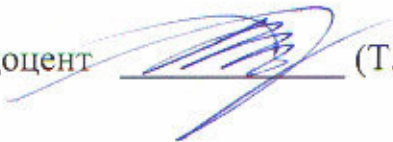
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 732
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (М.Н.Воронкова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

1. Вид практики<sup>1</sup> производственная

2. Тип практики<sup>2</sup> преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

3. Формы проведения практики<sup>3</sup> непрерывно

#### 4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Профессиональные компетенции	<b>ПК-1.</b> Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха	<b>ПК-1.5.</b> Разрабатывает компоновочный план механосборочного цеха, планы расположения основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений, основного и вспомогательного оборудования на производственных участках	<b>Знать:</b> принципы и требования к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков  <b>Уметь:</b> планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков  <b>Владеть:</b> навыками разработки компоновочных планов механосборочного цеха

<sup>1</sup> Указывается вид практики в соответствии с ФГОС ВО. Например, учебная, производственная

<sup>2</sup> Указывается тип практики в соответствии с ФГОС ВО. Например, ознакомительная практика, изыскательская практика, технологическая практика, проектная практика, исполнительская практика и др.

<sup>3</sup> Практика проводится в следующих формах:

а) непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО;

б) дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики; по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

Профессиональные компетенции	<p><b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать проекты автоматизации технологических процессов механосборочного производства, внедрения средств автоматизации (роботизации) и механизации технологических операций механосборочных производств</p>	<p>ПК-2.1. Выполняет анализ оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических операции и технологических процессов</p>	<p><b>Знать:</b> Виды оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемые для автоматизации технологических операции и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операции и технологических процессов</p>
Профессиональные компетенции	<p><b>ПК-3.</b>Способен разрабатывать конструкции и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий в условиях серийного (массового) производства</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Выполняет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий, поиск приспособлений-аналогов, разрабатывает компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП</p>	<p><b>Знать:</b> виды технологической оснастки и станочных приспособлений</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий Выполнять поиск приспособлений-аналогов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП</p>
Профессиональные компетенции	<p><b>ПК-4.</b>Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных</p>	<p><b>ПК-4.3</b> Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров</p>	<p><b>Знать:</b> классификацию и основные технические характеристики технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> производить настройку основных кинематических</p>

	производств	станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме  <b>Владеть:</b> методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков
Профессиональные компетенции	<b>ПК-5.</b> Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	<b>ПК-5.5.</b> Разрабатывает технологические операции, назначает технологические режимы технологических операций, выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, выполняет анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов.	<b>Знать:</b> –режимы технологических операций; –схемы контроля технических требований  <b>Уметь:</b> выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов  <b>Владеть :</b> навыками разработки технологических операций
Профессиональные компетенции	<b>ПК-6.</b> Способен выбирать способы обработки поверхностей заготовок, виды и количество режущих инструментов и инструментальной оснастки при изготовлении деталей в условиях серийного (массового) производств	<b>ПК-6.2.</b> Выбирает способы и последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства.	<b>Знать:</b> способы обработки поверхностей заготовок  <b>Уметь:</b> определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства  <b>Владеть:</b> навыками выбора способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований
		<b>ПК-6.3.</b> Выбирает конструкции, количество режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления деталей средней сложности на различных металлорежущих	<b>Знать:</b> виды режущих инструментов  <b>Уметь:</b> пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления деталей

		станках.	<b>Владеть:</b> навыками выбора конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей
Профессиональные компетенции	<b>ПК-7.</b> Способен выбирать материалы и методы изготовления исходных заготовок	<b>ПК-7.2.</b> Выбирает методы и виды оборудования для изготовления исходных заготовок	<b>Знать:</b> методы и виды оборудования для изготовления исходных заготовок  <b>Уметь:</b> пользоваться справочной технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления  <b>Владеть:</b> навыками выбора методов и оборудования изготовления исходных заготовок
Профессиональные компетенции	<b>ПК-8.</b> Способен выбирать основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям в условиях серийного (массового) производства	<b>ПК-8.1.</b> Выбирает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	<b>Знать:</b> основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям  <b>Уметь:</b> выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям  <b>Владеть:</b> навыками использования средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям
Профессиональные компетенции	<b>ПК-9.</b> Способен решать профессиональные задачи по Разработке с использованием CAD-, САPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	<b>ПК-9.3.</b> Выполняет разработку с применением CAD-, САPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	<b>Знать:</b> возможности CAD-, САPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности  <b>Уметь:</b> применять CAD-, САPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности  <b>Владеть:</b> навыками разработки с применением CAD-, САPP-

			систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Профессиональные компетенции	<b>ПК-10.</b> Способен проектировать технологические операции, выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	<b>ПК 10.5.</b> Выполняет формирование и автоматизированную проверку в САМ-системе УП, передачу файла УП, его проверку на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков с многопозиционной револьверной головкой	<b>Знать:</b> типы УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ  <b>Уметь:</b> контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом  <b>Владеть:</b> навыками проверки файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков
	<b>ПК-11.</b> Способен выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей на токарных, фрезерных станках с ЧПУ и многокоординатных обрабатывающих центрах (ОЦ) с ЧПУ с использованием САМ-систем	<b>ПК-11.3.</b> Выполняет Формирование УП для изготовления деталей средней сложности на токарных, фрезерных станках и ОЦ с ЧПУ	<b>Знать:</b> методику и возможности формирования УП с помощью САМ системы  <b>Уметь:</b> формировать УП с использованием САМ системы  <b>Владеть:</b> навыками формирования УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ПК-1.** Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование механосборочных цехов и участков
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**2. Компетенция ПК-2.** Способен разрабатывать проекты автоматизации технологических процессов механосборочного производства, внедрения средств автоматизации (роботизации) и механизации технологических операций механосборочных производств  
Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Роботы и робототехнические комплексы
2	Проектирование автоматизированного оборудования технологических комплексов
3	Технологические комплексы автоматизированных производств
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**3. Компетенция ПК-3.** Способен разрабатывать конструкции и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий в условиях серийного (массового) производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование технологической оснастки
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**4. Компетенция ПК-4.** Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Надежность механических систем
2	Технологическое оборудование машиностроительных производств
3	История техники
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**5. Компетенция ПК-5.** Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технологии машиностроения
2	Проектирование технологических процессов механосборочных производств
3	Математическое моделирование систем и процессов
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**6. Компетенция ПК-6.** Способен выбирать способы обработки поверхностей заготовок, виды и количество режущих инструментов и инструментальной оснастки при изготовлении деталей в условиях серийного (массового) производств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Процессы формообразования и металлорежущий инструмент
2	Инструментальные системы машиностроительных производств
3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**7. Компетенция ПК-7.** Способен выбирать материалы и методы изготовления исходных заготовок

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологии и оборудование заготовительных производств
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**8. Компетенция ПК-8.** Способен выбирать основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям в условиях серийного (массового) производства



Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Взаимозаменяемость и технические измерения
2	Методы контроля и обеспечения качества изделий
3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**9. Компетенция ПК-9.** Способен решать профессиональные задачи по Разработке с использованием CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы поддержки жизненного цикла изделий
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**10. Компетенция ПК-10.** Способен проектировать технологические операции, выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологии и оборудование программной обработки
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**11. Компетенция ПК-11.** Способен выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей на токарных, фрезерных станках с ЧПУ и многокоординатных обрабатывающих центрах (ОЦ) с ЧПУ с использованием САМ-систем

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы поддержки жизненного цикла изделий
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 11 зачетных единиц, 504 часа. Общая продолжительность практики **6 недель**.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики <sup>4</sup>	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов <sup>5</sup>
1.	<b>Подготовительный.</b> Производственный инструктаж, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком прохождения практики. Знакомство с историей предприятия, Изучение номенклатуры выпускаемой продукцией, программ и объемов выпускаемых изделий.	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности. Литературный обзор, анализ и структурирование информации
2.	<b>Производственный этап.</b> Производственный этап: изучение структуры предприятия, связей основных и вспомогательных цехов и участков, общей схемы производственного процесса, складского хозяйства, внутривозовского транспорта, правил внутреннего распорядка. Изучение требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков, изучение типовых планировок и компоновочных планов механосборочных цехов Изучение структуры и анализ действующего технологического процесса изготовления детали (изделия), выполнения отдельных операций; ознакомление с методами получения исходной заготовки детали, применяемыми режущими инструментами, режимами резания, оборудованием, используемым в технологическом процессе;	Выполнение производственных заданий. Поиск литературы и электронных источников информации. Сбор, обработка, систематизация и анализ наблюдений, измерений, экспериментальных данных; планирование эксперимента, патентный поиск, оптимизация технологических процессов

<sup>4</sup> Указываются разделы (этапы) практики. Например: подготовительный этап, включающий инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, экспериментальный этап, обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике. Разделом практики может являться научно-исследовательская работа студентов.

<sup>5</sup> К видам работ могут быть отнесены:

– по учебной практике: ознакомительные лекции, ознакомительные экскурсии, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

– по производственной практике: производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ.

	<p>изучение средств технологического оснащения и контроля и анализ их соответствия требованиям операционного эскиза и проверяемым параметрам.</p> <p>Ознакомление с оборудованием, в том числе с числовым программным управлением, используемым в технологическом процессе, его техническими характеристиками, а также режимом работы; ознакомление с транспортными устройствами.</p> <p>Знакомство с проводимой или намечаемой модернизацией или заменой станков, причинами, вызвавшими замену или модернизацию.</p> <p>Изучение организации рабочих мест; изучение состояния техники безопасности и отдельных устройства по технике безопасности на участке, в цехе, отделе (бюро) и на рабочем месте.</p> <p>Изучение конструкторско-технологической документации, действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по разработке технологических процессов и оборудования, его эксплуатации, а также эксплуатации средств автоматизации, средств вычислительной техники, оформлению технологической документации.</p>	
3.	<b>Обработка и анализ полученной информации</b>	Обработка и систематизация фактического и литературного материала
4.	<b>Подготовка отчета по практике</b>	Составление отчета по преддипломной практике в соответствии с реально выполненной программой и согласно индивидуального задания

## 8. Формы отчетности по практике<sup>6</sup>

По окончании преддипломной практики студент обязан предъявить руководителю практики от кафедры следующие документы:

1. Отчет по преддипломной практике.
2. Отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента на практике (форма отзыва представлена в приложении).
3. Дневник прохождения преддипломной практики.

К защите отчета допускаются студенты, выполнившие программу практики в полном объеме и представившие вышеуказанные документы.

Отчет о практике, содержание которого определяется программой практики и руководителем от кафедры, составляется студентом индивидуально. Отчет должен отражать полученные практикантом знания, умения и навыки. Он составляется на основании выполненной работы, личных наблюдений и исследований, а также по материалам экскурсий, лекций, и собранной в библиотеке информации. Отчет по преддипломной практике состоит из пояснительной записки, графической части и приложений.

Пояснительная записка отчета оформляется на листах формата А4 объемом 40-60 листов, включая необходимые схемы, эскизы, таблицы, графики и пр. В отчете должны быть технически грамотно освещены все вопросы программы практики и индивидуального задания.

Пояснительная записка отчета включает следующие разделы:

- титульный лист;
- отзыв руководителя от предприятия, заверенный печатью ОК;
- копия приказа о приеме студента на практику;
- введение;
- технологическая часть
- конструкторская часть;
- специальная часть;
- научно-исследовательская часть
- организационно-экономическая часть;
- мероприятия по повышению эффективности производства;
- выводы или заключение по практике;
- библиографический список;
- приложения.

Объем графической части отчета и примерное расположение материала по листам следующее:

- чертеж детали;
- чертеж заготовки;
- сборочный чертеж изделия;
- схема технологической наладки или РТК;
- конструкция станочного или сборочного приспособлений;
- сборочный чертеж контрольного приспособления или схемы контроля;
- планировка производственного участка;
- компоновочный план механосборочного цеха

**Во введении** излагаются задачи отрасли; историческая справка и перспективы развития; приводится номенклатура и характеристика выпускаемой продукции; назначение и структура завода, уровень организации производства в нем и пр.

В последующих разделах вводятся материалы, собранные по каждому пункту соответствующих разделов программы практики.

**В технологической части** приводится анализ технологических процессов изготовления детали и сборочной единицы. Материалы отчета должны иллюстрироваться

---

<sup>6</sup> Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)

эскизами операций, схемами приспособлений; содержать сведения о режимах резания на всех операциях и нормированию штучного времени.

**В конструкторской части** отчета приводится описание конструкции и принцип работы сборочного, станочного и контрольного приспособлений с необходимыми иллюстрациями и технико-экономическими характеристиками. В конце описательной части делают краткие выводы.

**В специальной части** отражают действующую схему АСУ, алгоритм ее функционирования, пользовательские инструкции. При описании САПР указывают ее назначение, ядро и основные приемы работы с ней. В приложение к отчету подшиваются документы: ПО САПР геометрической направленности (чертежи, 3D-модели) ПО САПР технологического проектирования: карты технологических процессов (КТП), карты эскизов (КЭ), ведомости оснащения инструментами, приспособлениями и материалами; модули САМ: тексты программ для конкретного оборудования; описания постпроцессоров.

**В научно-исследовательской части** отчета производят подбор и изучение отечественных и зарубежных научных публикаций (статей в научных изданиях, тезисов и текстов докладов конференций, монографий, учебной литературы, справочников и др.), описаний патентов на изобретения и полезные модели по теме исследования. Описывают процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ. Приводят результаты оптимизации технологических процессов, конечно-элементного анализа, организации и планирования экспериментов. Делают обобщение и дают оценку результатов исследований.

**В организационно-экономической части** отчета приводят материалы:

– для проектирования механосборочного цеха. В отчете должны быть представлены сведения об основных деталях, узлах и изделиях, изготавливаемых в цехе; о станочном оборудовании базового цеха; подробное описание структуры цеха, участков, отделений; планировки расположения основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков; подъемно-транспортном оборудовании, применяемом в цехе.

– по вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда при работе в механосборочном цехе дается общая характеристика выполнения требований по охране труда, противопожарной и экологической безопасности на действующем производстве; мероприятия, проводимые на предприятии, для повышения уровня безопасности, культуры и экологичности производства.

– по вопросам экономики при изготовлении при проектировании технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения. даются сведения о структуре цеховой себестоимости выпускаемой продукции; данные о фактической себестоимости материалов и изготавливаемых изделий; стоимость оборудования и средств технологического оснащения; нормы времени, разряды работ и расценки по операциям; количество основных и вспомогательных рабочих, ИТР и др

**В разделе «Мероприятия к повышению эффективности производства»** излагаются критические замечания, вопросы, предложения и другие соображения студента, подлежащие детальной проработке при работе над проектом, направленные на улучшение организации производства, обновление оборудования, оснастки и инструментов, совершенствование технологии, изготовления и конструкции деталей, сборочных единиц и изделий.

**В заключение** приводятся личные впечатления студента о практике, делаются выводы о целесообразности использования данного предприятия в качестве базы в дальнейшем, указываются положительные и теневые моменты в организации преддипломной практики, излагаются пожелания.

**В приложении** приводятся копии чертежей, эскизы и схемы станков, установок, автоматических линий, варианты заводского и переработанного студентом технического процесса и прочие материалы.

### Примерная тематика индивидуальных заданий следующая:

Проектирование технологического комплекса по производству приводов (гидравлической аппаратуры, оборудования стекольной промышленности, оборудования для демонтажных работ и т.п.) с разработкой участка изготовления вала (корпуса зажима гидравлического, корпуса клапана питательного, траверсы съемника винтового, ползуна, шкива диска правого и т.п.)

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-1** Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-1.5.</b> Разрабатывает компоновочный план механосборочного цеха, планы расположения основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений, основного и вспомогательного оборудования на производственных участках	Дифференцированный зачет, собеседование

**2. Компетенция ПК-2.** Способен разрабатывать проекты автоматизации технологических процессов механосборочного производства, внедрения средств автоматизации (роботизации) и механизации технологических операций механосборочных производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-2.1.</b> Выполняет анализ оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических операции и технологических процессов	Дифференцированный зачет, собеседование

**3. Компетенция ПК-3.** Способен разрабатывать конструкции и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий в условиях серийного (массового) производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-3.1.</b> Выполняет анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий, поиск приспособлений-аналогов, разрабатывает компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП	Дифференцированный зачет, собеседование

**4. Компетенция ПК-4.** Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-4.3.</b> Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	Дифференцированный зачет, собеседование

**5. Компетенция ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-5.5.</b> Разрабатывает технологические операции, назначает технологические режимы технологических операций, выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, выполняет анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов.	Дифференцированный зачет, собеседование

**6. Компетенция ПК-6. Способен выбирать способы обработки поверхностей заготовок, виды и количество режущих инструментов и инструментальной оснастки при изготовлении деталей в условиях серийного (массового) производств**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-6.2.</b> Выбирает способы и последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства	Дифференцированный зачет, собеседование
<b>ПК-6.3.</b> Выбирает конструкции, количество режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления деталей средней сложности на различных металлорежущих станках.	Дифференцированный зачет, собеседование

**7. Компетенция ПК-7. Способен выбирать материалы и методы изготовления исходных заготовок**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-7.2.</b> Выбирает методы и виды оборудования для изготовления исходных заготовок	Дифференцированный зачет, собеседование

**8. Компетенция ПК-8. Способен выбирать основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям в условиях серийного (массового) производства**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-8.1.</b> Выбирает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Дифференцированный зачет, собеседование

**9. Компетенция ПК-9. Способен решать профессиональные задачи по Разработке с использованием CAD-, САPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-9.3.</b> Выполняет разработку с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Дифференцированный зачет, собеседование

**10. Компетенция ПК-10.** Способен проектировать технологические операции, выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК 10.5.</b> Выполняет формирование и автоматизированную проверку в САМ-системе УП, передачу файла УП, его проверку на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков с многопозиционной револьверной головкой	Дифференцированный зачет, собеседование

**11. Компетенция ПК-11.** Способен выполнять разработку и контроль управляющих программ для изготовления деталей на токарных, фрезерных станках с ЧПУ и многокоординатных обрабатывающих центрах (ОЦ) с ЧПУ с использованием САМ-систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-11.3.</b> Выполняет Формирование УП для изготовления деталей средней сложности на токарных, фрезерных станках и ОЦ с ЧПУ	Дифференцированный зачет, собеседование

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Наряду с текущим контролем со стороны преподавателей - руководителей практики степень успешности освоения материала, получаемого на практике, зависит от самого студента. Примерный перечень рекомендуемых вопросов для самоконтроля знаний студентов приведен ниже.

1. Типовой технологический маршрут изготовления корпусной детали и основные принципы его построения.
2. Контроль поверхностей корпусных деталей.
3. Типовой технологический процесс изготовления станины и основные принципы его построения.
- 4.
5. Контроль поверхностей станин.
6. Типовой технологический маршрут изготовления ступенчатого вала и основные принципы его построения.
7. Контроль поверхностей валов.
8. Типовой технологический маршрут изготовления шпинделя и основные принципы его построения.
9. Контроль поверхностей шпинделей.
10. Типовой технологический маршрут изготовления ходового винта и основные принципы его построения.



11. Контроль поверхностей ходовых винтов.
12. Типовой технологический маршрут изготовления цилиндрического зубчатого колеса и основные принципы его построения.
13. Контроль поверхностей цилиндрических зубчатых колес.
14. Метод полной взаимозаменяемости при сборке изделий. Расчет размерной цепи на максимум и минимум. Расчет поля допуска замыкающего звена.
15. Расчет допусков составляющих звеньев по величине допуска замыкающего звена.
16. Методы проектирования техпроцессов. Отличительные особенности. Назначение.
17. В чем сущность метода «Проектирование уникального техпроцесса».
18. Сущность проектирование ТП на основе техпроцесса-аналога.
19. Проектирование ТП на основе дублирующей технологии. Дерево технологий.
20. Проектирование ТП с использованием БД переходов.
21. Проектирование ТП с использованием библиотеки типовых операций.
22. Перечислите справочники и технологические базы данных, используемые при проектировании ТП в САПР-системе.
23. Основные параметры режимов резания.
24. Этапы назначения и расчета режимов резания.
25. Рекомендации по назначению глубины резания.
26. Рекомендации по назначению подачи.
27. Рекомендации по назначению скорости резания.
28. Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра.
29. Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании.
30. Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки. Виды развёрток.
31. Фрезерование, особенности процесса, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Формообразование при протягивании. Оборудование и инструменты, при протягивании.
32. Типы протяжек и их применение.
33. Способы обработки функциональных поверхностей коленчатых распределительных валов.
34. Особенности и способы нарезания ходовой резьбы.
35. Способы обработки масляных каналов в отверстиях втулок подшипников скольжения.
36. Способы обработки центрального отверстия гильзы цилиндра.
37. Способы обработки торцов и отверстий в головках шатуна.
38. Способы обработки отверстия под поршневой палец и канавок под поршневые кольца.
39. Типовые детали, обрабатываемые на многооперационных станках.
40. Какие факторы влияют на выбор методов изготовления заготовок?
41. Какими методами можно изготовить заготовки?
42. Как влияет конструкция детали на выбор метода получения заготовки?
43. Какие характеристики материала влияют на выбор метода изготовления исходных заготовок?
44. Что понимают под термином «метод»?
45. Перечислите основные методы контроля технических требований, предъявляемых к изделиям.
46. Какие методы контроля относятся к разрушающим?
47. Перечислите преимущества и недостатки разрушающих методов контроля.
48. Какие методы контроля относятся к неразрушающим?
49. Какие факторы влияют на выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям?
50. Винтовые зажимные устройства
51. Разновидности клиновых механизмов, угол трения
52. Эксцентриковые зажимы. Виды эксцентриков.

53. Клиноплунжерные механизмы
54. Приспособления для сборочных работ.
55. Контрольные приспособления
56. Приспособления для автоматизированного производства.
57. Перечислите, какую исходную информацию необходимо подготовить до начала разработки управляющей программы?
58. Что представляет собой базовая точка установки инструмента
59. Как на станке реализуется режим покадрового выполнения программы?
60. Как осуществляется контроль детали и корректировка управляющей программы?
61. Способы задания геометрии детали при проектировании программной обработки в САМ приложениях.
62. Перечислите основные этапы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием САМ-систем.
63. Назовите несколько видов многопроходной фрезерной обработки, программируемых с использованием САМ-систем.
64. Назовите несколько видов многопроходной токарной обработки, программируемых с использованием САМ-систем.
65. Какие обязательные параметры задаются при создании новой операции в САМ-системе (NX САМ)
66. Перечислите основные стратегии создания траектории перемещения инструмента при программировании ЧПУ обработки в САМ приложении.
67. Какие основные параметры задаются при проектировании многопроходной обработки в САМ приложении?
68. Классификация и основные конструкции транспортных устройств автоматических линий.
69. Методы и средства активного контроля в машиностроении.
70. Особенности инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве.
71. Шаговые электроприводы исполнительных устройств в автоматизированном производстве.
72. Особенности планировки оборудования автоматических линий
73. Назначение, область применения, классификация, техническая характеристика, основные узлы металлорежущих станков токарной группы.
74. Назначение, область применения, классификация, техническая характеристика, основные узлы, металлорежущих станков сверлильно-расточной группы.
75. Назначение, область применения, классификация, техническая характеристика, основные узлы металлорежущих станков шлифовальной группы.
76. Назначение, область применения, классификация, техническая характеристика, основные узлы металлорежущих станков фрезерной группы.
77. Назначение, область применения, классификация, техническая характеристика, токарных автоматов и полуавтоматов.
78. Правила выбора оптимальной схемы компоновки механосборочного производства.
79. Структура и состав сборочных цехов и участков.
80. Анализ выбранного оборудования для оснащения операций и выработка рекомендаций по их замене в существующей технологии
81. Анализ правильности выбора средств технологического оснащения операций и выработка рекомендаций по их замене.
82. Система технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта технологического оборудования

### **9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков
	Знание видов оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов
	Знание видов технологической оснастки и станочных приспособлений
	Знание классификации и основных технических характеристик технологического оборудования
	Знание режимов технологических операций и схем контроля технических требований
	Знание способов обработки поверхностей заготовок
	Знание видов режущих инструментов
	Знание методов и видов оборудования для изготовления исходных заготовок
	Знание основных методов, способов и средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям
	Знание возможностей CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Знание типов УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ
	Знание методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы Четкость изложения и интерпретации знаний
	Умения
Умение выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	
Умение выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов	
Умение производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме	
Умение выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов	
Умение определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства	
Умение пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей	
Умение пользоваться справочной технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления	
Умение выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	

	Умение применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Умение контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом
	Умение формировать УП с использование САМ системы
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять выполнение заданий
Навыки	Владение навыками разработки компоновочных планов механосборочного цеха
	Владение навыками определения необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операции и технологических процессов
	Владение навыками разработки компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП
	Владение методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков
	Владение навыками разработки технологических операций
	Владение навыками выбора способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований
	Владение навыками выбора конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей
	Владение навыками выбора методов и оборудования изготовления исходных заготовок
	Владение навыками использования средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям
	Владение навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	Владение навыками проверки файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков
	Владение навыками формирования УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования
	Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учетом всех показателей и критериев оценивания.

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков	Не знает принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков	Знает принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков, но допускает неточности	Знает принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков	Знает принципов и требований к расположению основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков, может корректно сформулировать их

		формулировок		самостоятельно
Знание видов оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Не знает виды оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Знает виды оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов, но допускает неточности	Знает виды оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Знает виды оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание видов технологической оснастки и станочных приспособлений	Не знает виды технологической оснастки и станочных приспособлений	Знает виды технологической оснастки и станочных приспособлений, но допускает неточности	Знает виды технологической оснастки и станочных приспособлений	Знает виды технологической оснастки и станочных приспособлений. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание классификации и основных технических характеристик технологического оборудования	Не знает классификацию и основные технические характеристик и технологического оборудования	Знает классификацию и основные технические характеристик и технологического оборудования, но допускает неточности	Знает классификацию и основные технические характеристик и технологического оборудования,	Знает классификацию и основные технические характеристик и технологического оборудования,. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание режимов технологических операций и схем контроля технических требований	Не знает режимов технологических операций и схем контроля технических требований	Знает режимы технологических операций и схем контроля технических требований, но допускает неточности	Знает режимы технологических операций и схем контроля технических требований	Знает режимы технологических операций и схем контроля технических требований . Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание способов обработки поверхностей заготовок	Не знает способы обработки поверхностей заготовок	Знает способы обработки поверхностей заготовок, но допускает неточности	Знает способы обработки поверхностей заготовок	Знает способы обработки поверхностей заготовок . Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание видов режущих инструментов	Не знает виды режущих инструментов	Знает виды режущих инструментов , но допускает неточности	Знает виды режущих инструментов	Знает виды режущих инструментов. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание методов и видов оборудования для изготовления	Не знает методов и видов оборудования для изготовления	Знает методы и виды оборудования для изготовления	Знает методы и виды оборудования для изготовления	Знает методы и виды оборудования для изготовления

исходных заготовок	исходных заготовок	исходных заготовок, но допускает неточности	исходных заготовок	исходных заготовок. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание основных методов, способов и средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Не знает основных методов, способов и средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям, но допускает неточности	Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание возможностей CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Не знает возможности CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знает возможности CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает неточности	Знает возможности CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знает возможности CAD-, CAPP-системы при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание типов УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ	Не знает типы УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ	Знает типы УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ, но допускает неточности	Знает типы УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ	Знает типы УЧПУ, применяемые на токарных станках, структуру УП для токарных станков с ЧПУ. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Знание методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы	Не знает методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы	Знает методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы, но допускает неточности	Знает методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы	Знает методики и возможностей формирования УП с помощью САМ системы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их

знаний		последовательности	и	интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков	Не умеет планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков	Умеет планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков, но часто делает ошибки	Умеет планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков, но иногда допускает неточности	Умеет правильно планировать расположение основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений и производственных участков
Умение выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Не умеет выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Умеет выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операций и технологических процессов, но часто делает ошибки	Умеет, выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов, но иногда допускает неточности	Умеет самостоятельно выполнять анализ технологических параметров оборудования и средств технологического оснащения, средств измерения, применяемых для автоматизации технологических операции и технологических процессов
Умение выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроитель	Не умеет выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроитель	Умеет выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроитель	Умеет выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления машиностроитель	Умеет самостоятельно выполнять анализ существующих конструкций технологической оснастки для изготовления

ных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов	ных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов	ных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов, но часто делает ошибки	ных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов, но иногда допускает неточности	машиностроительных изделий, выполнять поиск приспособлений-аналогов
Умение производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме	Не умеет производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме	Умеет производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме, но часто делает ошибки	Умеет производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме, но иногда допускает неточности	Умеет правильно производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме
Умение выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов	Не умеет выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов	Умеет выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов, но часто делает ошибки	Умеет выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов, но иногда допускает неточности	Умеет самостоятельно выполнять анализ достижения заданных технических требований на основе принятых технологических подходов
Умение определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства	Не умеет определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства	Умеет определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства, но часто делает ошибки	Умеет определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства, но иногда допускает неточности	Умеет правильно определять последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства
Умение пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей	Не умеет пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей	Умеет пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей, но часто делает ошибки	Умеет пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей, но иногда допускает неточности	Умеет самостоятельно пользоваться справочной технической литературой при выборе режущих инструментов для изготовления простых деталей
Умение пользоваться справочной	Не умеет пользоваться справочной	Умеет пользоваться справочной	Умеет пользоваться справочной	Умеет самостоятельно пользоваться



технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления	технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления	технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления, но часто делает ошибки	технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления, но иногда допускает неточности	справочной технической литературой при выборе материалов и методов получения заготовок, а также оборудования для их изготовления
Умение выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Не умеет выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Умеет выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям, но часто делает ошибки	Умеет выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям, но иногда допускает неточности	Умеет правильно выбирать методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям
Умение применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Не умеет применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Умеет применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но часто делает ошибки	Умеет применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но иногда допускает неточности	Умеет правильно применять CAD-, CAPP-системы для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Умение контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом	Не умеет контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом	Умеет контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом, но часто делает ошибки	Умеет контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом, но иногда допускает неточности	Умеет самостоятельно контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом
Умение формировать УП с использованием САМ системы	Не умеет формировать УП с использованием САМ системы	Умеет формировать УП с использованием САМ системы, но часто делает ошибки	Умеет формировать УП с использованием САМ системы, но иногда допускает неточности	Умеет правильно формировать УП с использованием САМ системы
Умение качественно оформлять выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками разработки компоновочных планов механосборочного цеха	Не обладает навыками по разработке компоновочных планов механосборочного цеха	Обладает навыками по разработке компоновочных планов механосборочного цеха, но часто делает ошибки	Обладает навыками по разработке компоновочных планов механосборочного цеха, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по разработке компоновочных планов механосборочного цеха
Владение навыками определения необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Не обладает навыками по определению необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операции и технологических процессов	Обладает навыками по определению необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операций и технологических процессов, но часто делает ошибки	Обладает навыками по определению необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операций и технологических процессов, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по определению необходимых технических характеристик оборудования, средств технологического оснащения и средств измерения для автоматизации технологических операций и технологических процессов
Владение навыками разработки компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП	Не обладает навыками по разработке компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП	Обладает навыками по разработке компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП, но часто делает ошибки	Обладает навыками по разработке компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по разработке компоновки станочных приспособлений, в том числе с использованием элементов УСП
Владение методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков	Не обладает навыками и методами по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков	Обладает навыками и методами по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков, но часто делает ошибки	Обладает навыками и методами по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков, но иногда допускает неточности	Обладает навыками и методами по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков
Владение	Не обладает	Обладает	Обладает	Обладает

навыками разработки технологических операций	навыками по разработке технологических операций	навыками по разработке технологических операций, но часто делает ошибки	навыками по разработке технологических операций, но иногда допускает неточности	навыками по разработке технологических операций
Владение навыками выбора способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований	Не обладает навыками по выбору способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований	Обладает навыками по выбору способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований, но часто делает ошибки	Обладает навыками по выбору способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по выбору способов обработки поверхностей в зависимости от технических требований
Владение навыками выбора конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей	Не обладает навыками по выбору конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей	Обладает навыками по выбору конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей, но часто делает ошибки	Обладает навыками по выбору конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по выбору конструкции и количества режущих инструментов для изготовления деталей
Владение навыками выбора методов и оборудования изготовления исходных заготовок	Не обладает навыками по выбору методов и оборудования изготовления исходных заготовок	Обладает навыками по выбору методов и оборудования изготовления исходных заготовок, но часто делает ошибки	Обладает навыками по выбору методов и оборудования изготовления исходных заготовок, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по выбору методов и оборудования изготовления исходных заготовок
Владение навыками использования средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Не обладает навыками по использованию средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям	Обладает навыками по использованию средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям, но часто делает ошибки	Обладает навыками по использованию средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по использованию средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям
Владение навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Не обладает навыками по разработке с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Обладает навыками по разработке с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Обладает навыками по разработке с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Обладает навыками по разработке с применением CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий

средней сложности	средней сложности	средней сложности, но часто делает ошибки	средней сложности, но иногда допускает неточности	средней сложности
Владение навыками проверки файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков	Не обладает навыками по проверке файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков	Обладает навыками по проверке файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков, но часто делает ошибки	Обладает навыками по проверке файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по проверке файла УП на целостность и восприимчивость УЧПУ токарных станков
Владение навыками формирования УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования	Не обладает навыками по формированию УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования	Обладает навыками по формированию УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования, но часто делает ошибки	Обладает навыками по формированию УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования, но иногда допускает неточности	Обладает навыками по формированию УП для различных УЧПУ с учетом применяемого типа оборудования
Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Основы технологического проектирования в машиностроении: учеб. пособие/ Т.А. Дуюн, И.В. Шрубченко, А.В. Хуртасенко и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
2. Технология машиностроения: в 2 ч. Ч. 1. Основы технологии сборки в машиностроении: учеб. пособие/ И.В. Шрубченко, Т.А.Дуюн, А.А. Погонин и др. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
3. Технология машиностроения: в 2 ч. Ч. 1. Основы технологии сборки в машиностроении: учеб. пособие/ И.В. Шрубченко, Т.А.Дуюн, А.А. Погонин и др. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920560681085900002257>
4. Технология машиностроения: в 2 ч. Часть 2. Технология изготовления типовых

- деталей машин: учеб. пособие/ И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин и др. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
5. Технология машиностроения: в 2 ч. Часть 2. Технология изготовления типовых деталей машин: учеб. пособие/ И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин и др. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921033488248700003327>.
  6. Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки в машиностроении: практикум: учеб. пособие / А.В. Хуртасенко, И.В. Маслова, М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
  7. Основы Автоматизированной конструкторско-технологической подготовки в машиностроении: практикум: учеб. пособие / А.В. Хуртасенко, И.В. Маслова, М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016053115423583300000652185>
  8. Погонин, А. А. Проектирование машиностроительного производства / А. А. Погонин, А. Ф. Бойко. - Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007.
  9. Погонин, А. А. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] / А. А. Погонин, А. Ф. Бойко. - Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007.Режим доступа: <http://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918105692159700002633>
  10. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2043>.
  11. Чепчуров М. С., Жуков Е. М. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка: учеб. пособие. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2015.

#### **Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <https://elib.bstu.ru> - электронная библиотека БГТУ им В.Г. Шухова
2. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
3. <http://www.iprbookshop.ru> - электронная библиотечная система издательства «IPR-books»
4. <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования
5. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
6. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
7. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
8. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
9. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
10. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
11. <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/pages/default.aspx> - официальный сайт Sandvik Coromant
12. <http://www.skif-m.org> – официальный сайт Скиф-М

#### **10.2. Материально-техническая база**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Научно-исследовательская и учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий УК7, №17	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, зубофрезерный станок 5К-

		310, широкоуниверсальный фрезерный станок 675П, вертикально-сверлильный станок 2Г12, токарно-винторезный станок 1А616, ГПМ 16А20Ф3, зубодолбежный станок 5122, макет станка лабораторный ТВ-4, токарно-револьверный станок 1К341, токарно-винторезный станок 16К20, универсальный заточной станок 3А64Д, технологические приспособления, измерительные устройства, приборы
2	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 10.3. Перечень программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011;
4	Microsoft Access 2013	Договор № 63-14кот 02.07.2014;
5	Mathcad 14	Договор № 02480616 от 11.03.2008;
6	NX CAD7.5	Перечень лицензий SIEMENS для БГТУ им. Шухова (соглашение №1114/16 от 24.11.2016);
	Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014	Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015;
	FreeCAD	Свободно распространяемое;
	ADEM V9st – CAD/CAM/CAE	Свободно распространяемое