

**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 технологического  
оборудования и машиностроения  
  
С.С.Латышев  
« 28 » апреля 2022 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная технологическая (проектно-технологическая)  
практика**

Направление подготовки (специальность):

15.03.01 Машиностроение

Направленность образовательной программы:

Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра технологии машиностроения

Белгород 2022

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

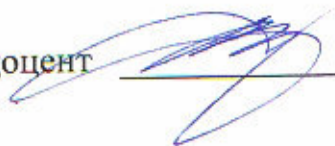
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 727

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Е.М.Жуков)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

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

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> технологическая (проектно-технологическая)

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   | ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства (производственно-технологический) | ПК-1.1 Выполняет технологический контроль рабочей конструкторской документации и анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям<br>ПК-1.2 Осуществляет оценку технологичности конструкции машиностроительных изделий, определяет основные критерии качественной оценки и основные показатели количественной оценки<br>ПК-1.3 Определяет тип производства и выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов, выбирает: методы изготовления исходных заготовок, схемы базирования заготовок, деталей и сборочных единиц, средства технологического оснащения, методы обеспечения заданной точности сборки<br>ПК-1.4 Выбирает и применяет типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для проектирования технологических про- | <b>Знать:</b><br>технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки<br><b>Уметь:</b><br>разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности<br><b>Владеть:</b><br>навыками выбора и расчёта параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности |

<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.

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>цессов изготовления машиностроительных изделий</p> <p>ПК-1.5 Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий, назначает технологические режимы, выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, оформляет технологическую документацию на технологические процессы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <p>ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства с использованием автоматизированных систем проектирования (производственно-технологический)</p> | <p>ПК-2.1 Использует прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции и использует текстовые редакторы (процессоры) и САД-системы для оформления предложений по изменению конструкции изделий и использует PDM-систему, ЕСМ-систему организации для согласования предложений по изменению конструкции изделий</p> <p>ПК-2.2 Может использовать PDM-систему, САРР-систему организации для поиска и редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов</p> <p>ПК-2.3 Может использовать электронные каталоги производителей средств технологического оснащения, MDM-систему организации для выбора средств технологического оснащения, использовать САРР-системы, MDM-систему организации, программные калькуляторы производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций, выбирать с использованием MDM-систем средства контроля</p> <p>ПК-2.4 Использует САРР-системы для оформления и корректировки технологи-</p> | <p><b>Знать:</b><br/>современные прикладные компьютерные средства автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства</p> <p><b>Уметь:</b><br/>разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя САД-, PDM-, САРР - системы</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства</p> |

|  |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                  | ческой документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | ПК-7 Способен осуществлять автоматизированную разработку простых технологических операции обработки заготовок на станках с ЧПУ (производственно-технологический) | <p>ПК-7.1 Формирует необходимую исходную информацию для разработки простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, используя САМ-системы</p> <p>ПК-7.2 Выбирает технологические режимы простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, использует САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента</p> <p>ПК-7.3 Определяет последовательность обработки поверхностей, тип траектории обработки поверхностей, создает инструментальные переходы и информационные сообщения и станочные циклы, используя САРР- и САМ-системы</p> <p>ПК-7.4 Осуществляет постпроцессорную обработку управляющих программ, с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы</p> <p>ПК-7.5 Оформляет технологическую документацию на простые операции обработки заготовок на станках с ЧПУ, используя САД- и САРР-системы</p> | <p><b>Знать:</b><br/>         типовые технологии обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ</p> <p><b>Уметь:</b><br/>         выбирать технологические режимы простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, использует САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента</p> <p><b>Владеть:</b><br/>         навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы</p> |

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства<sup>4</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины <sup>5</sup>                                              |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Б1.В.Н1.Д02 Технология машиностроения                                             |
| 2.     | Б2.В.П01 Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика     |
| 3.     | Б1.В.Н1.Д08 Технология изготовления деталей                                       |
| 4.     | Б1.В.Н1.ДЭ03 Организация конструкторской подготовки производства                  |
| 5.     | Б2.В.П02 Производственная преддипломная практика                                  |
| 6.     | Б3.ГИА01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

**2. Компетенция ПК-2.** Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства с использованием автоматизированных систем проектирования<sup>6</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины <sup>7</sup>                                                                    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Б1.В.Н1.Д06 Автоматизация проектирования технологических процессов и средств технологического оснащения |
| 2.     | Б2.В.П01 Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика                           |
| 3.     | Б2.В.П02 Производственная преддипломная практика                                                        |
| 4.     | Б3.ГИА01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                       |

**3. Компетенция ПК-7.** Способен осуществлять автоматизированную разработку простых технологических операции обработки заготовок на станках с ЧПУ<sup>8</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины <sup>9</sup>                                                                     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Б1.В.Н1.Д03 Технологии изготовления деталей на оборудовании с числовым программным управлением           |
| 2.     | Б2.В.П01 Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика                            |
| 3.     | Б1.В.Н1.Д04 Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением |
| 4.     | Б2.В.П02 Производственная преддипломная практика                                                         |
| 5.     | Б3.ГИА01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                        |

<sup>4</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

<sup>5</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>6</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

<sup>7</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>8</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

<sup>9</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

## 6. Объем практики

Общая трудоёмкость практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов. Общая продолжительность практики 6 недель.

## 7. Содержание практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики <sup>10</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов <sup>11</sup>                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | <b>Подготовительный.</b><br>Производственный инструктаж, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком прохождения практики.<br>Знакомство с историей предприятия, Изучение номенклатуры выпускаемой продукцией, программ и объемов выпускаемых изделий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности.<br>Литературный обзор, анализ и структурирование информации                                                                            |
| 2.    | <b>Производственный этап.</b><br>Производственный этап: изучение структуры предприятия, связей основных и вспомогательных цехов и участков, общей схемы производственного процесса, складского хозяйства, внутривозовского транспорта, правил внутреннего распорядка;<br>изучение и анализ технологического процесса изготовления деталей, выполнения отдельных операций;<br>ознакомление с оборудованием, используемым в технологическом процессе; изучение применяемой технологической оснастки и режимов обработки деталей; ознакомление с транспортными устройствами; изучение организации рабочих мест; изучение состояния техники безопасности и отдельных устройства по технике безопасности в цехе, отделе (бюро) и на рабочем месте; 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. | Выполнение производственных заданий. Поиск литературы и электронных источников информации. Сбор, обработка, систематизация и анализ наблюдений, измерений, экспериментальных данных; планирование эксперимента |

<sup>10</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>11</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 обучающимся самостоятельно виды работ.

|    |                                                 |                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | <b>Обработка и анализ полученной информации</b> | Обработка и систематизация фактического и литературного материала                                                                 |
| 4. | <b>Подготовка отчёта по практике</b>            | Составление отчёта по технологической практике в соответствии с реально выполненной программой и согласно индивидуального задания |

## 8. Формы отчётности по практике<sup>12</sup>

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

1. Отчёт по технологической практике.
2. Отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента на практике (форма отзыва представлена в приложении).

3. Дневник прохождения технологической практики.

К защите отчёта допускаются студенты, выполнившие программу практики в полном объёме и представившие вышеуказанные документы.

Отчёт о практике, содержание которого определяется программой практики и руководителем от кафедры, составляется студентом индивидуально. Отчёт 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. Отчёт по технологической практике состоит из пояснительной записки, графической части и приложений.

Пояснительная записка отчёта оформляется на листах формата А4 объёмом 30-60 листов, включая необходимые схемы, эскизы, таблицы, графики и пр. В отчёте должны быть технически грамотно освещены все вопросы программы практики и индивидуально-го задания.

Пояснительная записка отчёта включает следующие разделы:

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

Объём графической части отчёта и примерное расположение материала по листам следующее:

- чертёж детали;
- чертёж заготовки;
- сборочный чертёж изделия;
- схемы технологических наладок или РТК на 2-3 операции;
- конструкции 2-3 станочных или сборочных приспособлений;
- сборочные чертежи контрольных приспособлений или схемы контроля.

**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.

<sup>12</sup> Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)



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

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

**В организационно-экономической части отчёта** приводят материалы

– для проектирования механосборочного цеха или участка цеха. В отчёте должны быть представлены сведения об основных деталях, узлах и изделиях, изготавливаемых в цехе; о станочном оборудовании базового цеха; структуре и планировке цеха, участков, отделений; подъемно-транспортном оборудовании, применяемом в цехе.

– по вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда при работе в механосборочном цехе. даётся 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 специальной части** отражают действующую схему АСУ, алгоритм её функционирования, пользовательские инструкции. При описании САПР указывают её назначение, ядро и основные приёмы работы с ней. В приложение к отчёту подшиваются документы: ПО АСУ согласно ГОСТ 25204-85; ПО САПР геометрической направленности (чертежи, 3D-модели, САЕ-примеры моделирования статических и динамических нагрузок, процессов штамповки, горячего прессования и пр.); 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 разделе «Мероприятия к повышению эффективности производства (изделия)»** 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 технологической 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.

#### Примерный перечень тем индивидуального задания

| № п/п | Тема индивидуального задания на преддипломную практику                                                                                                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Конструкторско-технологическая подготовка изготовления (корпуса, блока цилиндров, каретки, планшайбы, станины, зубчатого колеса, вала, шпинделя и т.п.) |
| 2     | Конструкторско-технологическая подготовка сборки (редуктора, насоса, коробки скоростей, многошпиндельной сверлильной головки и т.п.)                    |

|   |                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Конструкторско-технологическая подготовка изготовления (корпуса, вала, шпинделя, зубчатого колеса и т.п.) и сборки (редуктора, насоса, коробки скоростей и т.п.) |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

### 9.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства.<sup>13</sup>

| Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                | Используемые средства оценивания                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ПК-1.1 Выполняет технологический контроль рабочей конструкторской документации и анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям.                                                                                                                                                                  | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-1.2 Осуществляет оценку технологичности конструкции машиностроительных изделий, определяет основные критерии качественной оценки и основные показатели количественной оценки                                                                                                                                               | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-1.3 Определяет тип производства и выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов, выбирает: методы изготовления исходных заготовок, схемы базирования заготовок, деталей и сборочных единиц, средства технологического оснащения, методы обеспечения заданной точности сборки | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-1.4 Выбирает и применяет типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий                                                                                                                                          | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-1.5 Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий, назначает технологические режимы, выбирает схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, оформляет технологическую документацию на технологические процессы                                      | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |

**2. Компетенция ПК-2.** Способен разрабатывать технологические процессы механосборочных производств по изготовлению машиностроительных изделий низкой сложности серийного производства с использованием автоматизированных систем проектирования.

| Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Используемые средства оценивания                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ПК-2.1 Использует прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции и использует текстовые редакторы (процессоры) и САД-системы для оформления предложений по изменению конструкции изделий и использует PDM-систему, ЕСМ-систему организации для согласования предложений по изменению конструкции изделий | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.2 Может использовать PDM-систему, САРР-систему организации для поиска и редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов – аналогов                                                                                                                                                                            | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.3 Может использовать электронные каталоги производителей средств технологического оснащения, MDM-систему организации для выбора средств технологического оснащения, использовать САРР-системы, MDM-систему организации, программные                                                                                                        | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |

<sup>13</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 4.

|                                                                                                                                                                      |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| калькуляторы производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций, выбирать с использованием MDM-систем средства контроля |                                                       |
| ПК-2.4 Использует САРР-системы для оформления и корректировки технологической документации                                                                           | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |

### **3. Компетенция ПК-7. Способен осуществлять автоматизированную разработку простых технологических операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.**

| Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                    | Используемые средства оценивания                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ПК-7.1 Формирует необходимую исходную информацию для разработки простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, используя САМ-системы                                                                      | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-7.2 Выбирает технологические режимы простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, использует САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента                                           | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-7.3 Определяет последовательность обработки поверхностей, тип траектории обработки поверхностей, создает инструментальные переходы и информационные сообщения и станочные циклы, используя САРР- и САМ-системы | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-7.4 Осуществляет постпроцессорную обработку управляющих программ, с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы                                                                       | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |
| ПК-7.5 Оформляет технологическую документацию на простые операции обработки заготовок на станках с ЧПУ, используя САД- и САРР-системы                                                                             | Дифференцированный зачёт, собеседование, устный опрос |

#### **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. Метод полной взаимозаменяемости при сборке изделий. Расчет размерной цепи на максимум и минимум. Расчет поля допуска замыкающего звена.
2. Резьбовые соединения. Сборка соединений с резьбовыми крепежными деталями. Контроль качества сборки.
3. Технология сборки цилиндрических зубчатых передач и контроль их качества.
4. Служебное назначение валов. Классификация. Тех. условия и нормы точности. Материалы и методы получения заготовок. Базирование. Типовой технологический маршрут изготовления ступенчатого вала и основные принципы его построения.
5. Назначение и конструкция червяков. Тех. условия и нормы точности. Материалы и методы получения заготовок. Базирование. Типовой технологический маршрут изготовления червяка и основные принципы его построения.
6. Методы образования поверхностей на станках. Порядок кинематической настройки станка, уравнение кинематического баланса, формула настройки. Примеры.
7. Методы обработки зубьев. Зубофрезерные станки, движения, структура, кинематические цепи.
8. Токарные станки: виды, назначение, движения, основные узлы. Структурная схема токарно-винторезного станка.
9. Сверлильные станки: классификация, движения. Кинематическая схема вертикально-сверлильного станка 2Н118.

10. Виды обработки резьб. Резьбофрезерные станки. Движения, структура, кинематические цепи.
11. Привести схемы установок, лишаящих заготовку 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти степеней свободы.
12. Привести примеры расчета погрешности при установке заготовок: на плоскости, на цилиндрической поверхности, в призмы, во втулки, в патроны или оправки.
13. Магнитные и электромагнитные зажимные устройства: конструкции, технические характеристики, достоинства и недостатки.
14. В чем особенности конструирования приспособлений для пайки, склеивания, термообработки и сварки.
15. Углеродистые инструментальные стали: хим. состав, свойства, марки, область применения.
16. Резцы: классификация, основные положения по их конструированию. Геометрические конструктивные особенности различных типов резцов. Стружкоформирование и стружкоотвод.
17. Развертки: классификация, область применения различных типов сверл, конструктивные особенности. Определение исполнительного диаметра развертки.
18. Инструменты для образования резьб: классификация, область применения.
19. Инструментальная оснастка для станков с ЧПУ: виды, требования, конструктивные элементы и др.
20. Виды размеров, предельные отклонения.
21. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

### 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 технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки                                                                                      |
|                                                                      | Знания современных прикладных компьютерных средств автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства                                                                          |
|                                                                      | Знание типовых технологий обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ                                                                                                                                                      |
|                                                                      | Объем освоенного материала                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                      | Полнота ответов на вопросы<br>Четкость изложения и интерпретации знаний                                                                                                                                                            |
| Умения                                                               | Умение разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                                                    |
|                                                                      | Умение разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы |
|                                                                      | Умение выбирать технологические режимы простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, использует CAPP-системы и базы данных производителей режущего инструмента                                                            |
|                                                                      | Умение качественно оформлять выполнение заданий                                                                                                                                                                                    |
| Навыки                                                               | Владение навыками выбора и расчёта параметров технологических процес-                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | сов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                                                                                                 |
|  | Владение навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства                                                     |
|  | Владение навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы |
|  | 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 технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки             | Не знает технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки              | Знает материал, но допускает неточности формулировок              | Знает технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки                                              | Знает материал, может корректно сформулировать их самостоятельно                                                                                                                                |
| Знания современных прикладных компьютерных средств автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства | Не знает современные прикладные компьютерные средства автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства | Знает материал, но допускает неточности формулировок              | Знает современные прикладные компьютерные средства автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства, их интерпретирует и использует | Знает современные прикладные компьютерные средства автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства, может самостоятельно их использовать |
| Знание типовых технологий обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ                                                                             | Не знает типовые технологии обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ                                                                              | Знает материал, но допускает неточности формулировок и применения | Знает типовые технологии обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ                                                                                                              | Знает типовые технологии обработки изделий низкой сложности на станках с ЧПУ, может корректно их применить для конкретного изделия                                                              |
| Объем освоенного материала                                                                                                                                | Не знает значительной части материала дисциплины                                                                                                             | Знает только основную 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 знаний                                                                                                                 | Излагает знания без логической последовательности                                                                                                            | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности     | Излагает знания без нарушений в логической последовательности                                                                                                                             | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и ана-                                                                                                         |

|  |                                                                      |                                                            |                                                          |                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                      |                                                            |                                                          | лизируя                                                                                    |
|  | 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 разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                                                    | Не умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на практике                                                                                                        | Умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но часто делает ошибки                                                                                                                    | Умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но иногда допускает практические ошибки                                                                           | Умеет правильно разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                                                    |
| Умение разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы | Не умеет разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы | Умеет разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы, но часто делает ошибки | Умеет разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы | Умеет правильно разрабатывать, редактировать и оптимизировать типовые технологические процессы изделий низкой сложности серийного производства, выбирать средства технологического оснащения и контроля применяя CAD-, PDM-, CAPP - системы |
| Умение выбирать технологические режимы простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, использует CAPP-системы и базы данных производителей режущего инструмента                                                            | Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.                                                                                               | Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов                                                                                                                                  | Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам                                                                                                                  | Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам                                                                                |
| Умение качественно оформлять выполнение                                                                                                                                                                                            | Не способен качественно оформлять (презентовать) вы-                                                                                                                                                                                 | Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий                                                                                                                                                                                                        | Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение за-                                                                                                                                                                         | Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (пре-                                                                                                                                                                                        |

|         |                  |  |       |                                |
|---------|------------------|--|-------|--------------------------------|
| заданий | полнение заданий |  | даний | зентовать) выполненные задания |
|---------|------------------|--|-------|--------------------------------|

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий                                                                                                                                                                                                                     | Уровень освоения и оценка                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                            |
| Владение навыками выбора и расчёта параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                             | Не обладает навыками по выбору и расчёту параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                          | Обладает навыками по выбору и расчёту параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но часто делает ошибки                                                                                             | Обладает навыками по выбору и расчёту параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но иногда допускает ошибки                                                                                                       | Обладает навыками по выбору и расчёту параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                                                                                          |
| Владение навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства                                                     | Не обладает навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства                                                     | Обладает навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства, но часто делает ошибки                                                        | Обладает навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства, но иногда допускает ошибки                                                                  | Обладает навыками применения прикладных компьютерных программ для автоматизации проектирования технологических процессов изделий низкой сложности серийного производства                                                     |
| Владение навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы | Не обладает навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы | Обладает навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы, но часто допускает ошибки | Обладает навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы, но иногда допускает ошибки и неточности | Обладает навыками ручного и автоматического формирования технологических операций обработки изделий низкой сложности, используя САРР- и САМ-системы, навыками их адаптации к конкретному станку с ЧПУ, используя САМ-системы |
| 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 действия без посторонней помощи |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

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

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

1. Производственная практика/ Т.А. Блинова, Е.М. Жуков, Н.А. Архипова: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 130 с.
2. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств: лабораторный практикум/ М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 70 с.
3. Основы технологического проектирования в машиностроении: учеб. пособие/ Т.А. Дуюн, И.В. Шрубченко, А.В. Хуртасенко и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
4. 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.
5. 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://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920560681085900002257>
6. 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.
7. 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>.
8. Основы Автоматизированной конструкторско-технологической подготовки в машиностроении: практикум: учеб. пособие / А.В. Хуртасенко, И.В. Маслова, М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
9. 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>
10. Воронкова М.Н., Маслова И.В. Методические указания к прохождению технологической практики – Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 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                                                                                |

