

**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. Матышев

« 20 » МАЯ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

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

Направление подготовки (специальность):

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Направленность программы (профиль, специализация):

Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная


Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра технологии машиностроения

Белгород 2021

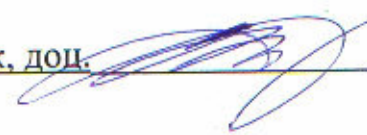
Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства и образования науки РФ 17 августа 2020 г. № 1044
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Жуков Е.М.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 11/1

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 20 21 г., протокол № 6/1

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Герасименко В.Б.)

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-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности. | ПК-3.6. Разрабатывает технологические маршруты изготовления деталей машиностроения низкой сложности | <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 расчета параметров технологических процессов |

#### 5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности<sup>4</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины <sup>5</sup> |
|--------|--------------------------------------|
| 1      | Технологическое оборудование         |

<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, исследовательская 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.

<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 дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

|    |   |
|----|---|
| 2  | Процессы и операции формообразования  |
| 3  | Режущий инструмент  |
| 4  | Основы технологии машиностроения  |
| 5  | Технологическая оснастка  |
| 6  | Технология машиностроения   |
| 7  | Аддитивные технологии в машиностроении  |
| 8  | Основы надежности и диагностики технологических систем                        |
| 9  | Научно-исследовательская работа   |
| 10 | Роботы и робототехнические комплексы  |
| 11 | Проектирование робототехнических систем                                       |
| 12 | Производственная технологическая практика (проектно-технологическая практика) |
| 13 | Производственная преддипломная практика                                       |

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часов. Общая продолжительность практики 6 недель.

## 7. Содержание практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики <sup>6</sup>  | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов <sup>7</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, внутризаводского 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>6</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>7</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.

|    |   |   |
|----|---|---|
| 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 технологической практике в соответствии с реально выполненной программой и согласно индивидуального задания |

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

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

1. Отчет 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 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 технологической практике состоит из пояснительной записки, графической части и приложений.

Пояснительная записка отчета оформляется на листах формата А4 объемом 30-60 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 с подписью руководителя от предприятия, заверенный печатью ОК;
- копия приказа о приеме 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.

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

- чертеж детали;
- чертеж заготовки;
- сборочный чертеж изделия;

<sup>8</sup> Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)

- 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.

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 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 организационно-экономической части** отчета приводят материалы

- для проектирования механосборочного цеха или участка цеха. В отчете 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. 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 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 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

| №<br>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-3 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности.**<sup>9</sup>

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания                      |
|---|---|
| ПК-3.6. Разрабатывает технологические маршруты изготовления деталей машиностроения низкой сложности | Дифференцированный зачет, 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. Рычажные механизмы – их назначение, конструкции, кинематический и силовой расчет.

14. Магнитные и электромагнитные зажимные устройства: конструкции, технические характеристики, достоинства и недостатки.

15. В чем особенности конструирования приспособлений для пайки, склеивания, термообработки и сварки.

16. Углеродистые инструментальные стали: хим. состав, свойства, марки, область применения.

<sup>9</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 4.

17. Резцы: классификация, основные положения по их конструированию. Геометрические конструктивные особенности различных типов резцов. Стружкоформирование и стружкоотвод.

18. Развертки: классификация, область применения различных типов сверл, конструктивные особенности. Определение исполнительного диаметра развертки.

19. Инструменты для образования резьб: классификация, область применения.

20. Инструментальная оснастка для станков с ЧПУ: виды, требования, конструктивные элементы и др.

21. Виды размеров, предельные отклонения.

22. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

23. 13. Допуски и посадки шпоночных соединений.

24. Методы оценки качества.

25. Понятие метрологического обеспечения.

26. Что является объектом моделирования в машиностроении?

27. Как различают математические модели по особенностям поведения объекта?

28. В чем заключается метод поиска эффективных решений?

29. Какие модели относят к функциональным?

30. В чем заключается многоуровневый подход к проектированию технологических процессов изготовления изделий?

### 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 терминов, определений, понятий   |
|  | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов   |
|  | Объем освоенного материала  |
|  | Полнота ответов на вопросы  |
|  | Четкость изложения и интерпретации знаний   |
| Умения   | Умение разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности   |
|  | Умение проверять решения и анализировать результаты   |
|  | Умение качественно оформлять выполнение заданий   |
| Навыки   | Владение навыками выбора и расчета параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности                          |
|  | Владение навыками использования современных программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении |
|  | 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 терминов, определений, понятий                   | Не знает терминов и определений  | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок      | Знает термины и определения  | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно   |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать |
| 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 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 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 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 | Умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но иногда допускает практические | Умеет правильно разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | ошибки  | ошибки  |  |
| Умение разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем и САPР-систем | Не умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем и САPР-систем на практике | Умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем и САPР-систем, , но часто делает ошибки | Умеет разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем и САPР-систем, , но иногда допускает ошибки | Умеет правильно разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем и САPР-систем,           |
| Умение проверять решения и анализировать результаты  | 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 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 выбора и расчета параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Не обладает навыками по выбору и расчету параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Обладает навыками по выбору и расчету параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но часто делает ошибки | Обладает навыками по выбору и расчету параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но часто иногда допускает ошибки | Обладает навыками по выбору и расчету параметров технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности |
| Владение навыками использования современных  | Не обладает навыками по использованию современных  | Обладает навыками по использованию современных  | Обладает навыками по использованию современных  | Обладает навыками по использованию современных  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении | программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении | программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении, но часто делает ошибки | программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении, но иногда допускает ошибки | программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении |
| 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://elib.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. Теория планирования и организация многофакторных экспериментов: учеб. пособие / А.Ф. Бойко, М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.
9. Погонин, А. А. Проектирование машиностроительного производства / А. А. Погонин, А. Ф. Бойко. - Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007.
10. 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>
11. 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./](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: 6f22есb4-6882-420b-a39b-afba0ace820с. 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;   |
|   | ADEMv9st – CAD/CAM/CAE                           | Свободно распространяемое  |