

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

 С.С. Латышев

« 20 » МАЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Учебная 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

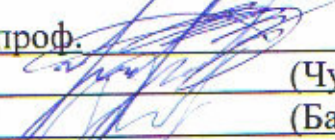
Институт технологического оборудования и машиностроения

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): д-р техн. наук, проф.  (Дуюн Т.А.)
ассистент (Чуев К.В.)
ассистент (Баранов Д.С.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Дуюн 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 практики¹ учебная

2. Тип практики² технологическая (проектно-технологическая)

3. Формы проведения практики³ непрерывно

4. Способ проведения практики: стационарная, выездная.

5. 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.3. Участвует в разработке конструкторской документации, связанной с машиностроительными производствами	Знать: технологии, системы и средства машиностроительного производства, виды материалов, оборудования, инструментов Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию, включающую чертежи, спецификации, пояснительные записки Владеть: навыками создания, редактирования и печати необходимой конструкторской документации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных	ОПК-8.8. Участвует в обсуждении, анализе и выборе оптимальных решений проблем, связанных с машиностроительными производствами	Знать: актуальные проблемы в машиностроении Уметь: находить стандартные и разрабатывать нестандартные решения актуальных проблем в

¹ Указывается вид практики в соответствии с ФГОС ВО. Например, учебная, производственная

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

³ 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.

	вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа		машиностроении. Прогнозировать результат предложенных решений. Выбирать оптимальное решение, основанное на анализе предложенных вариантов Владеть: навыками поиска информации, навыками разработки, анализа и выбора оптимальных решений
--	---	--	--

6. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция ОПК-7. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности⁴

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ⁵
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
3	Детали машин и основы конструирования
4	Метрология и стандартизация

2. Компетенция ОПК-8. Способен выполнять отладку на станках с ЧПУ управляющих программ (УП) изготовления простых деталей типа тел вращения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ⁶
1	Технологии и оборудование программной обработки
2	Математика
3	Физика
4	Химия
5	Теоретическая механика
6	Теория механизмов и машин
7	Сопrotивление материалов
8	Электротехника и электроника
9	Теория автоматического управления
10	Основы математического моделирования
11	Автоматизация технологических процессов и производств
12	Учебная технологическая (проектно-технологическая)

⁴ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

⁵ 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 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.

7. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Общая продолжительность практики 2 недели.

8. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики ⁷	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов ⁸
1.	Подготовительный. Знакомство с историей предприятия, инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности Изучение номенклатуры выпускаемой продукции, программ и объемов выпускаемых изделий.	Ознакомительные экскурсии и лекции предприятия, инструктаж по технике безопасности.
2.	Экспериментальный этап. Ознакомление со структурой предприятия, связями основных и вспомогательных цехов и участков, общей схемы производственного процесса, складского хозяйства, внутривозового транспорта, правил внутреннего распорядка; Ознакомление с технологическими процессами изготовления деталей, выполнения отдельных операций; ознакомление с оборудованием, используемым в технологическом процессе; ознакомление с применяемой технологической оснасткой и режимами обработки деталей; ознакомление с транспортными устройствами; ознакомление с организацией рабочих мест; ознакомление с состоянием техники безопасности и отдельных устройства по технике безопасности в цехе, отделе (бюро) и на рабочем месте; ознакомление с конструкторско-технологической документацией, действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями по разработке	Сбор фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и т.д.

⁷ 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.

⁸ 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.

	технологических процессов и оборудования, его эксплуатации, а также эксплуатации средств автоматизации, средств вычислительной техники, оформлению технологической документации.	
3.	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация фактического и литературного материала
4.	Подготовка отчета по практике	Составление отчета по учебной технологической (проектно-технологической) практики в соответствии с реально выполненной программой и согласно индивидуального задания

9. Формы отчетности по практике⁹

По окончании учебной технологической (проектно-технологической) практики студент обязан предъявить руководителю практики от кафедры следующие документы:

1. Отчет по учебной технологической (проектно-технологической) практике.
2. Отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента на практике (форма отзыва представлена в приложении).
3. Дневник прохождения учебной технологической (проектно-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 учебной технологической (проектно-технологической) практике состоит из пояснительной записки, графической части и приложений.

Пояснительная записка отчета оформляется на листах формата А4 объемом 15-30 листов, включая необходимые схемы, эскизы, таблицы, графики и пр. В отчете должны быть технически грамотно освещены все вопросы программы практики и индивидуального задания.

Пояснительная записка отчета включает следующие разделы:

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

⁹ Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)

– приложения.

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

- чертеж детали;
- чертеж заготовки;
- конструкция станочного приспособления (при наличии);
- сборочный чертеж контрольного приспособления 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. 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 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 по вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда при работе в 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.

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 преддипломной практики, излагаются пожелания.

В приложении приводятся копии чертежей, эскизы и схемы станков, установок, варианты заводского и переработанного студентом технологического 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.)

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

10.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.¹⁰

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.3. Участвует в разработке конструкторской документации, связанной с машиностроительными производствами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос

2. Компетенция ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых.¹¹

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.8. Участвует в обсуждении, анализе и выборе оптимальных решений проблем, связанных с машиностроительными производствами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос

10.2. 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. Классификация и маркировка металлорежущих станков. Основные движения металлорежущих станков.
2. Станки токарной группы: виды выполняемых работ, инструмент, движения резания.
3. Станки сверлильной группы: виды выполняемых работ, инструмент, движения резания.
4. Станки фрезерной группы: виды выполняемых работ, инструмент, движения резания.
5. Классификация токарных резцов по металлу. Конструкция и геометрия резца. Установка на станке, правила эксплуатации и хранения, заточка, маркировка.
6. Классификация сверл по металлу. Конструкция и геометрия сверла. Установка на станке, правила эксплуатации и хранения, заточка, маркировка.
7. Классификация фрез по металлу. Конструкция и геометрия фрезы. Установка на станке, правила эксплуатации и хранения, заточка, маркировка.
8. Процесс образования стружки и типы стружек. Физические явления при стружкообразовании.
9. Основные элементы режимов резания. Их обозначения и размерности.
10. Износ режущего инструмента, причины возникновения. Виды износа. Методы оценки степени износа инструмента. Способы снижения износа режущего инструмента.
11. Чугуны. Классификация. Методы получения. Маркировка. Назначение
12. Углеродистые конструкционные стали. Классификация. Маркировка. Назначение.
13. Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки.

¹⁰ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 4.

¹¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 4.

14. Влияние отпуска на механические свойства сталей. Отжиг. Назначение. Режимы.
15. Нормализация. Назначение. Режимы.
16. Закалка. Назначение. Режимы.
17. Быстрорежущие стали. Маркировка. Назначение. Технология ТО.
18. Твердые сплавы. Классификация. Назначение. Маркировка.
19. Легированные инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология ТО.
20. Баббиты. Маркировка. Назначение.
21. Отклонения и допуски формы поверхностей.
22. Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения.
23. Обозначение отклонений и допусков формы и расположения
24. Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости.
25. Обозначение параметров на чертежах.
26. Формообразование шпоночных пазов на валах и в отверстиях.
27. Формообразование шлицевых поверхностей.
28. Отделочная обработка ответственных поверхностей.
29. Шлифование, основные способы и применение.

10.3. 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 технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	Умение разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САД-систем
	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 контроля параметров простых деталей типа тел вращения
	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 технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Не умеет разрабатывать технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности на практике	Умеет технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но часто делает ошибки	Умеет разрабатывать технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но иногда допускает практические	Умеет правильно разрабатывать технологии изготовления машиностроительных изделий низкой сложности

			ошибки	
Умение разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем	Не умеет разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем	Умеет разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем, но часто делает ошибки	Умеет разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-систем, но иногда допускает ошибки	Умеет правильно разрабатывать и внедрять технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием САD-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 контроля параметров простых деталей типа тел	Не обладает навыками по контролю параметров простых деталей типа тел	Обладает навыками по контролю параметров простых деталей типа тел	Обладает навыками по контролю параметров простых деталей типа тел	Обладает навыками по контролю параметров простых деталей типа тел

вращения	вращения	вращения, но часто делает ошибки	вращения, но иногда допускает ошибки	вращения
Владение навыками использования современных программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении	Не обладает навыками по использованию современных программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении	Обладает навыками по использованию современных программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении, но часто делает ошибки	Обладает навыками по использованию современных программных средств при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства в машиностроении, но иногда допускает ошибки	Обладает навыками по использованию современных 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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. Афанасьев, А. А. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 656 с.
2. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html>
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96273.html>
4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с. <http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Марочник сталей и сплавов/Под ред. А.С. Зубченко. – 2-е изд. перераб. и доп. — М: Машиностроение, 2003. — 782с.
6. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.
7. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов./ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И.Лактионов – М: Высшая школа, 2007. –767 с.
8. Архипова Н.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Н.А.Архипова, Т.А.Блинова, В.Д. Мочалов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016 – 295
9. В.Д. Мочалов Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учебное пособие/В.Д. Мочалов, А.А.Погонин - Старый Оскол. ТНТ, 2011.
10. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. /В.И. Анурьев. — М.: Машиностроение, 1992.
11. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник. /А.К. Горошкин – М.: Машиностроение, 1979.
12. Обработка металлов резанием. Справочник технолога/ Под общ. ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988.

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

11.2. 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.

11.3. 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);
7	Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014	Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015;
8	FreeCAD	Свободно распространяемое;
9	ADEM V9st – CAD/CAM/CAE	Свободно распространяемое