

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа**

направление подготовки:

**15.04.02 – Технологические машины и оборудование**

Профиль программы:

**Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий  
строительной индустрии**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт магистратуры**

**Кафедра «Механическое оборудование»**

Белгород – 2021

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказа Минобрнауки России от 14 августа 2020 г., № 1026;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.

д.т.н., проф.



П.С. Горшков

В.С. Богданов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Механическое оборудование».

«11» мая 2021 г., протокол № 22

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



В.С. Богданов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

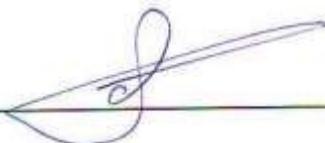


В.С. Богданов

«11» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ «25» мая 2021 г., протокол № 9.

/ Председатель



доцент П.С. Горшков.

1. Вид практики: производственная практика.

2. Тип практики: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

3. Формы проведения практики: дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

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
отсутствует	ПК-1 Способен организовывать работу по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-1.1 Организует выполнение научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	<p><b>Знания:</b> методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний; отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний.</p> <p><b>Умения:</b> прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении.</p> <p><b>Навыки:</b> определение перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний.</p>
		ПК-1.2 Анализирует и оптимизирует процессы управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Знания:</b> методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов; методы построения идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов; методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг.</p> <p><b>Умения:</b> анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг).</p> <p><b>Навыки:</b> разработка предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработка предложений по оптимизации процессов</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
			управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
отсутствует	ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	<p>ПК-2.1 Проводит патентные исследования и определяет характеристики продукции (услуг).</p> <p>ПК-2.2 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p>	<p><b>Знания:</b> научно-техническая документация в соответствующей области знаний; охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки; сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности; методы определения патентной чистоты объекта техники.</p> <p><b>Умения:</b> обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; определять показатели технического уровня объекта техники.</p> <p><b>Навыки:</b> поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.</p> <p><b>Знания:</b> методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</p> <p><b>Умения:</b> оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p><b>Навыки:</b> организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
отсутствует	<p>ПК-3 Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры</p>	<p>ПК-3.1 Рассчитывает гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p><b>Знания:</b> особенности работы, расчетов и проектирования гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры любого типа для всех типов климатического исполнения; правила выполнения гидравлических и пневматических схем; специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических расчетов.</p> <p><b>Умения:</b> анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров.</p> <p><b>Навыки:</b> выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением.</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
		<p>ПК-3.2 Разрабатывает эскизные и технические проекты гидравлических и пневматических систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p><b>Знания:</b> особенности конструкции и работы гидравлического и пневматического оборудования для любого климатического исполнения и категорий зон размещения; методики проведения прочностных расчетов, в том числе специализированные, для гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; методики подбора конструкционных материалов применительно к гидро- и пневмооборудованию с учетом условий эксплуатации.</p> <p><b>Умения:</b> выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения.</p> <p><b>Навыки:</b> разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов.</p>
		<p>ПК-3.3 Разрабатывает комплекты конструкторской и эксплуатационной документации на гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлические и</p>	<p><b>Знания:</b> стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей; особенности работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; правила и типовые методы строповки изделия; методы консервации и условия хранения гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры.</p> <p><b>Умения:</b> выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации.</p> <p><b>Навыки:</b> составлять схемы, спецификации,</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
		пневматические машины, гидроагрегаты, гидравлическую и пневматическую аппаратуру с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение	ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия.
отсутствует	ПК-4 Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве	ПК-4.1 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования	<p><b>Знания:</b> основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения; системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них.</p> <p><b>Умения:</b> использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения.</p> <p><b>Навыки:</b> проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения.</p>
		ПК-4.2 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации	<p><b>Знания:</b> способы и методы моделирования изделия; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения.</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию.</p> <p><b>Навыки:</b> читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства.</p>

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ПК-1** Способен организовывать работу по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименование дисциплины (практики)
1	Современные проблемы развития машин и оборудования
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**2. Компетенция ПК-2** Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименование дисциплины (практики)
1	Оптимизация технологических процессов
2	Инновационные технологические комплексы
3	Проектирование технологических линий производства
4	Научно-исследовательская работа
5	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**3. Компетенция ПК-3** Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименование дисциплины (практики)
1	Привода машин и оборудования
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**4. Компетенция ПК-4** Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

Стадия	Наименование дисциплины (практики)
1	Основы конструирования машин и оборудования
2	Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования
3	Методология проектирования оборудования
4	Основы методов и принципов проектирования оборудования
5	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

### **6. Объем практики**

Общая трудоемкость практики составляет **15** зачетных единиц, **540** часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики **10** недель.

### **7. Содержание практики**

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа является обязательным этапом обучения магистра и представляет собой самостоятельную работу студента, непосредственно ориентированную на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Необходимость введения преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы в качестве обязательной обуславливается:

- выполнением выпускной квалификационной работы.

В процессе преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы теоретические знания используются для решения конкретных практических задач, обеспечивая соединение теоретической подготовки с практической деятельностью в вопросах создания перспективных конструкций машин и оборудования на этапе выполнения выпускной квалификационной работы.

По учебному плану преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа предполагает самостоятельную работу студента под руководством научного руководителя. Для подготовки к проведению практики и в процессе ее прохождения студенту-магистру необходимо изучить основную и дополнительную литературу из пункта 10.

Самостоятельная работа магистров при прохождении преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы включает:

- изучение передового опыта создания конструкции машины и оборудования или их составных узлов;

- составление эскизной конструкции разрабатываемой машины и оборудования или их составных узлов;
- детальную проработку конструкции разрабатываемой машины и оборудования или их составных узлов;
- составление полного описания принципа действия и устройства разрабатываемой машины и оборудования или их составных узлов с обоснованием принятых технических решений.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	<p align="center"><b>Подготовительный этап.</b></p> Производственный инструктаж, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с технологией производства и оборудованием.	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности. Рассмотрение технологических схем и технологических карт.
2.	<p align="center"><b>Основной этап.</b></p> Сбор и подготовка необходимой информации для выполнения выпускной квалификационной работы.	Изучение требований и методического обеспечения к выпускной квалификационной работе. Формулировка темы. Составление содержания ВКР в соответствии с тематикой. Анализ существующей информации в соответствии с составленным содержанием работы. Сбор недостающей информации.
3.	<p align="center"><b>Отчетно-аналитический этап.</b></p> Подведение итогов практики; составление отчета по практике.	Обсуждение итогов практики. Защита отчета.

## 8. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет.

Текущий контроль работы студента осуществляет руководитель практики от предприятия (при наличии) и руководитель практики от кафедры. Текущий контроль проводится в форме собеседования по результатам выполнения отчета.

По окончании преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы студент обязан предъявить научному руководителю практики следующие документы:

1. Отчет по преддипломной практике, в том числе научно-исследовательской работы.
2. Отзыв руководителя от предприятия о работе студента на практике (при наличии).

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

После ознакомления с отчетом научный руководитель составляет отзыв о работе студента на практике.

Отчет по преддипломной практике, в том числе научно-исследовательской работы состоит из пояснительной записки, в которой студент обоснованно указывает все мероприятия, которые он осуществлял по освоению данной дисциплины.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД в объеме от 15 до 25 страниц и включает в себя следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение;
- Основные результаты работы по первой главе;
- Основные результаты работы по второй главе;
- Основные результаты работы по третьей главе;
- Библиографический список;
- Приложение (куда включается отзыв руководителя от предприятия и иные документы).

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя по практике от предприятия (при наличии). По итогам практики выставляется дифференцированный зачет в зачетную книжку.

Критерием выставления зачета является:

- Выполнение в срок и на высоком уровне всего намеченного объема работы, предусмотренного программой практики;
- Умение определять и оптимально осуществлять основные поставленные задачи, способы и результаты их решения;
- Проявление в работе самостоятельности, творческого подхода и т.п.

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

### **9.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция ПК-1** Способен организовывать работу по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Организует выполнение научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт
ПК-1.2 Анализирует и оптимизирует процессы управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт

**2 Компетенция ПК-2** Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Проводит патентные исследования и определяет характеристики продукции (услуг).	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт
ПК-2.2 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт

**3 Компетенция ПК-3** Способен проектировать гидравлические и пневматические системы известного функционального назначения с заданными законами движений и с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающие по разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<p>ПК-3.1 Рассчитывает гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p>отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт</p>
<p>ПК-3.2 Разрабатывает эскизные и технические проекты гидравлических и пневматических систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p>отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт</p>
<p>ПК-3.3 Разрабатывает комплекты конструкторской и эксплуатационной документации на гидравлические и пневматические системы нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающие по адаптивным алгоритмам, гидравлические и пневматические машины, гидроагрегаты, гидравлическую и пневматическую аппаратуру с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение</p>	<p>отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт</p>

**4 Компетенция ПК-4** Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт
ПК-4.2 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации	отзыв руководителя, защита отчёта, дифференцированный зачёт

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	<b>Подготовительный этап.</b> Производственный инструктаж, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с технологией производства и оборудовани-ем.	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности. Рассмотрение технологических схем и технологических карт.
2.	<b>Основной этап.</b> Сбор и подготовка необходимой информации для выполнения выпускной квалификационной работы.	Изучение требований и методиче-ского обеспечения к выпускной ква-лификационной работе. Формулиров-ка темы. Составление содержания ВКР в соответствии с тематикой. Ана-лиз существующей информации в со-ответствии с составленным содержа-нием работы. Сбор недостающей ин-формации.

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

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обу-чения по практике	Критерий оценивания
Знания	методы формирования показателей эффективности конкуренто-способности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний; отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний
	методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов; методы построения идентификации исследуемых про-цессов, явлений и объектов; методы измерения, анализа и улуч-шения параметров процессов жизненного цикла проектирования

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
	<p>продукции и услуг</p> <p>научно-техническая документация в соответствующей области знаний; охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки; сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности; методы определения патентной чистоты объекта техники</p> <p>методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>особенности работы, расчетов и проектирования гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры любого типа для всех типов климатического исполнения; правила выполнения гидравлических и пневматических схем; специализированное программное обеспечение для автоматизации гидравлических расчетов</p> <p>особенности конструкции и работы гидравлического и пневматического оборудования для любого климатического исполнения и категорий зон размещения; методики проведения прочностных расчетов, в том числе специализированные, для гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; методики подбора конструкционных материалов применительно к гидро- и пневмооборудованию с учетом условий эксплуатации</p> <p>стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей; особенности работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры; правила и типовые методы строповки изделия; методы консервации и условия хранения гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры</p> <p>основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения; системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>способы и методы моделирования изделия; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения</p>
Умения	<p>прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении</p> <p>анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изде-</p>

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
	<p>лий (оказании услуг)</p> <p>обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; определять показатели технического уровня объекта техники</p> <p>оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>анализировать документацию, описывающую функциональное назначение и конструктивные и функциональные особенности машины или устройств, частью которых является проектируемая гидравлическая или пневматическая система, машина, гидроагрегат, гидравлическая или пневматическая аппаратура или арматура; выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры для известного (ранее разработанных и описанных) функционального назначения или конструктивного исполнения с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров</p> <p>выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p> <p>выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ескд</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p> <p>использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p> <p>разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию</p>
Навыки	<p>определение перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний</p> <p>разработка предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработка предложений по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
	поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях
	организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
	выполнять технические расчеты гидро- и пневмосистем для участков гидросистем гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с известным функциональным назначением с последующим проведением структурного анализа всей системы и определением необходимых граничных значений расчетных параметров; производить поиск и анализ технических решений по гидравлическим и пневматическим системам, гидравлическим и пневматическим машинам, гидроагрегатам, гидравлической и пневматической аппаратуре любого типа и с любым управлением
	разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов
	составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия
	проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения
	читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства

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







Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
способы и методы моделирования изделия; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения	Студент не знает способы и методы моделирования изделия; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения	Студент знает основные способы и методы моделирования изделия; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения	Студент знает наиболее простые этапы жизненного цикла продукции машиностроения; системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них	Студент знает все этапы жизненного цикла продукции машиностроения; системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Студент не способен прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	У студента возникают сложности при прогнозировании технико-экономических показателей развития организации; проектировании управления научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Студент способен прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Студент способен грамотно прогнозировать технико-экономические показатели развития организации; проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении
анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг)	Студент не способен анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг)	У студента возникают сложности в анализе и корректировке процессов управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применении основных технологий управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг)	Студент способен с ошибками анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг)	Студент способен быстро и без ошибок анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий; применять основные технологии управления жизненным циклом при разработке изделий (оказании услуг)
обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (ин-	Студент не способен обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объекте ис-	У студента возникают сложности при обосновании мер по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивании патентоспособности вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовании методов анализа применимости в объ-	Студент способен, но с ошибками обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объ-	Студент способен грамотно и в полном объеме обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объ-



<p>выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>Студент не способен выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>У студента возникают сложности при выборе технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применении аппаратуры любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>Студент способен, но с затруднениями выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>	<p>Студент способен грамотно выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию гидравлических и пневматических систем, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры, арматуры и систем управления; проводить гидравлические и прочностные расчеты; применять аппаратуру любого типа управления и конструктивного исполнения</p>
<p>выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент не способен выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>У студента возникают сложности с выполнением технических чертежей, сборочных чертежей и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использованием в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент способен с подсказками выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>	<p>Студент способен быстро и без ошибок выполнять технические чертежи, сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с <a href="#">ЕСКД</a>; использовать в работе средства автоматизации проектирования, применяемые в организации</p>
<p>использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p>	<p>Студент не способен использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p>	<p>У студента возникают сложности с использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p>	<p>Студент способен использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения, но с ошибками</p>	<p>Студент способен грамотно и быстро использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p>
<p>разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию</p>	<p>Студент не способен разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию</p>	<p>У студента возникают сложности с разработкой технического задания на конструкторскую документацию; корректировкой конструкторской и технологической документацией</p>	<p>Студент способен разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию, допуская неточности</p>	<p>Студент способен грамотно и быстро разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; корректировать конструкторскую и технологическую документацию</p>

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
определение перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний	Студент не способен определять перспективы развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний	Студент владеет минимальными навыками определения перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний научных исследований	Студент владеет наиболее распространенными методами поиска перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний	Студент владеет современными способами поиска перспектив развития научно-исследовательских работ по тематике организации в соответствующей области знаний
разработка предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработка предложений по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Студент не способен разрабатывать предложения по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разрабатывать предложения по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Студент владеет базовыми навыками разработки предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработки предложений по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Студент владеет простыми навыками разработки предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработки предложений по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Студент владеет оптимальными и полными навыками разработки предложений по анализу процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; разработки предложений по оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Студент не способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Студент владеет минимальными навыками поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Студент владеет основными навыками поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Студент быстро и качественно осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях



	управлением	типа и с любым управлением	бым управлением	управлением
разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов	Студент не способен разрабатывать специальные гидравлические блоки; применять специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов	Студент владеет минимальными навыками разработки специальных гидравлических блоков; применения специализированного программного обеспечения для проведения гидравлических прочностных расчетов	Студент владеет основными навыками разработки специальных гидравлических блоков; применения специализированного программного обеспечения для проведения гидравлических прочностных расчетов	Студент на высоком уровне осуществляет разработку специальных гидравлических блоков; применяет специализированное программное обеспечение для проведения гидравлических прочностных расчетов
составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия	Студент не способен составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия	Студент владеет минимальными навыками составления схем, спецификаций, ведомостей и таблиц; обеспечения наладки и диагностики изделия	Студент составлять схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия с небольшими ошибками	Студент на быстро и качественно составляет схемы, спецификации, ведомости и таблицы; обеспечивать наладку и диагностику изделия
проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения	Студент не способен проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения	Студент с затруднениями и ошибками проводит мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывает модели жизненного цикла продукции машиностроения	Студент с посторонней помощью проводит мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывает модели жизненного цикла продукции машиностроения	Студент быстро и качественно проводит мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывает модели жизненного цикла продукции машиностроения
читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства	Студент не способен читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства	Студент с затруднениями и ошибками читает конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства	Студент с посторонней помощью читает конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства	Студент быстро и без ошибок читает конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства

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

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

1. Методические указания к прохождению производственной практики для магистрантов направления 15.04.02 - Технологические машины и оборудование / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. мех. оборудования ; сост.: И. А. Семикопенко, Д. В. Карпачев. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 13 с. : граф., рис., табл.
2. Богданов В.С., Булгаков С.Б., Ильин А.С., Крот А.Ю. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии: учеб./ В.С. Богданов, С.Б. Булгаков, А.С. Ильин, А.Ю Крот. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008.-528 с.
3. Богданов В.С., Борщевский А.А., Ильин А.С. и др. Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов и изделий: Учеб. пособие/ Под ред. А.С. Ильина. – М.: Изд-во АСВ, 2003. -199 с.
4. Основы расчетов машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий: учеб. для студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям “Стр-во”, “Технол. машины и оборудование” / ред. В.С. Богданов. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 679 с.

### **Перечень дополнительной литературы**

5. Севостьянов В.С. Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий/ В.С. Севостьянов [и др.] – М.: ИНФРА-М, 2005. – 432 с.
6. Богданов В.С., Шарапов Р.Р., Семикопенко И.А., Фадин Ю.М., Несмеянов Н.П., Герасименко В.Б. Процессы в производстве строительных материалов и изделий. Учебник для ВУЗов./ под редакцией В.С. Богданова. – Белгород «Везелица», 2007. – 170 с.

### **Перечень интернет ресурсов**

- <https://elib.bstu.ru/> - электронно-библиотечная система БГТУ имени В.Г. Шухова.
- <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань».
- <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система «IPRbooks».
- <http://нэб.рф/> - Национальная электронная библиотека.
- <https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека.
- <http://eskd.ru/> - Единая система Технологической документации. ГОСТ.
- <http://www.rags.ru/gosts/> - Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП).
- <https://ru.scribd.com/> - информационный ресурс SCRIBD.
- <http://www.eurocement.ru/> - «ЕВРОЦЕМЕНТ групп»
- [www.aosm.ru](http://www.aosm.ru) - ЗАО «Стройматериалы» -
- [www.belacy.ru](http://www.belacy.ru) - ЗАО «Белгородасбестоцемент»

[www.belbeton.ru](http://www.belbeton.ru) - УК «ЖБК-1»  
<http://www.estandacom.com/en> - Fundiciones del Estanda.  
<http://www.flsmidth.com/> - FLSmidth.  
<http://www.thyssenkrupp.ru/> - ThyssenKrupp AG.  
<http://www.khd.com/> - KHD International.  
<http://www.estandacom.com/en> - Estanda SA.  
<http://www.skf.com/group/index.html> - SKF.  
<https://www.911metallurgist.com/> - форум специалистов технологического оборудования.

## 10.2. Материально-техническая база

Проведение преддипломной практики, в том числе научно-исследовательской работы осуществляется на производственных площадках предприятий строительной индустрии или специализированных аудиториях БГТУ имени В.Г. Шухова, оснащенных необходимым учебным и научным оборудованием, в учебно-методических кабинетах выпускающей кафедры и университета. В качестве технического обеспечения используются стендовые установки технологического оборудования, компьютеры, мультимедийные средства, локальная сеть университета, имеющая возможность подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова. Используются ресурсы библиотеки университета.

Перечень специализированных аудиторий кафедры механического оборудования и их оснащения:

учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №125, в состав которой входит специализированная мебель, технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран. Модель автомат для резки кирпича см-678а, выталкиватель, холодильник колосниковый, фрикционный пресс, гидравлический пресс, смесительная камера вакуум-пресса, свободно-роликовая центрифуга, вибрационная площадка;

учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №128, в состав которой входит специализированная мебель, технические средства обучения: проектор, проекционный экран;

лаборатория для проведения исследовательских работ УК4 №012, в состав которой входит специализированная мебель, лабораторное оборудование: вибромельница, вертикальная молотковая дробилка, тшм 0,5x1,5 м, тшм 0,3x0,8м, батарея циклонов, циклон, сепаратор (2 шт), дезинтегратор, шбм 0,3x0,5 м, струйная мельница (2 шт), пневмосмеситель, камера пылеосадительная, грохот вибрационный, электрический комплекс управления приводами;

лаборатория для проведения исследовательских работ УК№4 №006, в состав которой входит специализированная мебель, лабораторное оборудование: рукавный фильтр зил 500, циклон цн-400, тшм 0,5x1,5 м, шбм1x0,6 м, шбм 0,45x0,5 м, сепаратор d 400 мм, виброгрохот;

учебная аудитория для самостоятельной работы ГУК №012, в состав которой входит специализированная мебель, технические средства обучения: проекцион-

ный экран, проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду; читальный зал библиотеки для самостоятельной работы, в состав которого входит специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду;

читальный зал библиотеки для самостоятельной работы, в состав которого входит специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова.

### **10.3. Перечень программного обеспечения**

Для успешного прохождения всех этапов конструкторской практики, студенту предоставляется возможность пользоваться на кафедре «механического оборудования» следующими программными продуктами:

Microsoft Windows 10 Корпоративная – операционная система;

Microsoft Office Professional Plus 2016:

Microsoft Office Word 2016 – программный продукт для создания и редактирования текстовых документов;

Microsoft Office Excel 2016 – программный продукт для создания и редактирования электронных таблиц данных;

Microsoft Office Access 2016 – программный продукт для создания и редактирования баз данных;

Microsoft Office Power Point 2016 – программный продукт для создания и редактирования презентаций;

SolidWorks Education Edition – программный продукт для создания и редактирования трехмерных моделей и исследования процессов их работы;

SolidWorks Education Edition, Autodesk Education Master Suite (AutoCAD 2017) – программные продукты для создания и редактирования рабочих чертежей.

## 11. УТВЕРЖДЕНИЕ РПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Программа практики утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО