

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
\_\_\_\_\_ М.М. Яхутлов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Магистерская программа  
Технология цифрового производства

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Рабочая программа дисциплины «Преддипломная практика» /сост. Р.М. Нартыжев. – Нальчик: КБГУ, 2022. – 26с.

Рабочая программа практики относится к блоку Б2.О.02 (Пд) учебного плана подготовки магистров в 4 семестре по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1045.

## Содержание

1. Цель, задачи и методология преддипломной практики.....	4
2. Место преддипломной практики в структуре опоп во .....	4
3. Требования к результатам преддипломной практики.....	5
4. Содержание преддипломной практики .....	10
5. Оценочные материалы для контроля и промежуточной аттестации .....	13
6. Учебно-методическое обеспечение практики .....	22
7. Материально-техническое обеспечение и условия проведения практики .....	24
8. Особенности преддипломной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	25
приложение 1. Лист изменений (дополнений) .....	26

## **1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **1.1. Цель преддипломной практики**

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков; направленное на практическое освоение методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ: теоретических и экспериментальных исследований.

Преддипломная практика направлена на обобщение и углубление знаний, умений и практического опыта, полученных магистрантами в процессе обучения и на сбор и подготовку материалов к магистерской диссертации.

### **1.2. Задачи преддипломной практики**

Задачами практики являются:

- подготовка обучающихся к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с созданием и разработкой инновационного оборудования, методов его диагностики и сервисного обслуживания;
- подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области создания нового технологического оборудования для производства изделий, реализации современных технологий обработки;
- подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию современных высокотехнологичных линий автоматизированного производства с высокой эффективностью, выполнением требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства;
- подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, в том числе в интернациональном коллективе;
- подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.
- закрепление знаний, умений и профессиональных навыков, полученных в процессе обучения;
- ознакомление непосредственно на базах практики с современной технологией, организацией труда и экономикой производства;
- приобретение умений организаторской работы по избранной специальности;
- сбор и подготовку материалов к магистерской диссертации;
- совершенствование навыков подготовки, представления и защиты информационных, аналитических и отчетных документов по результатам профессиональной деятельности и практики.

### **1.3. Вид, тип, способ и форма ее проведения**

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная.

Способы проведения практики – стационарная, выездная.

Форма проведения практики – непрерывная.

Преддипломная практика проводится, как правило, в лабораториях и учебных и научных центрах университета. В качестве базы практики могут быть использованы научно-исследовательские и машиностроительные организации, удовлетворяющими требования к базам практики.

## **2. МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом производственная «Преддипломная практика» входит в блок Б2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа».

Преддипломная практика является обязательным разделом образовательной программы и представляет собой вид учебных занятий, направленный на формирование, закрепление, развитие практических умений, навыков и компетенций в процессе выполнения научно-исследовательских, производственно-технологических и опытно-конструкторских работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практика тесно связана с

ранее изученными дисциплинами и направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися компетенций в соответствии с видами профессиональной деятельности, установленными образовательной программой.

Преддипломная практика проводится в 4 семестре. Объем преддипломной практики, установленный учебным планом, – 9 зачетных единиц, продолжительность – 6 недель.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика направлена на закрепление элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

#### **универсальных (УК):**

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм;

УК-2.2. Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;

УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-3.1. Знает стадии формирования проектной команды, способы поддержания баланса интересов участников команды;

УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-4.2. Умеет применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения на государственном и иностранном языках в процессе академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, а также правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;

УК-5.2. Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;

УК-5.3. Владеет навыками применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

УК-6.1. Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;

УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей;

УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик;

#### **общефессиональных (ОПК):**

ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-3.1. Знает современные информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и возможности их применения в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для исследований по проблемам конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;

ОПК-3.3. Владеет навыками использования современных программных комплексов для решения инженерных, управленческих и исследовательских задач;

ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ОПК-4.1. Знает структуру и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований в области машиностроения;

ОПК-4.2. Умеет подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;

ОПК-4.3. Владеет навыками оформления научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-5.1. Знает федеральный государственный образовательный стандарт, цель, задачи, структуру и содержание образовательных программ по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;

ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы проведения занятий в области машиностроения;

ОПК-5.3. Владеет навыками проведения занятий по учебным дисциплинам в области машиностроения;

ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;

ОПК-6.1. Знает современные системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;

ОПК-6.2. Умеет разрабатывать производственно-технологическую документацию машиностроительных производств с применением современных систем автоматизированного проектирования;

ОПК-6.3. Владеет навыками автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;

### **профессиональных на основе профессиональных стандартов (ПКС):**

ПКС-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения;

ПКС-1.1. Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы конструкторской и технологической документации, технологической подготовки производства, программные средства автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства;

ПКС-1.2. Умеет проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения;

ПКС-1.3. Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения, отвечающих современным требованиям качества продукции и технико-экономической эффективности производства;

ПКС-2. Способен выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПКС-2.1. Знает современные конструкционные и инструментальные материалы, технологические возможности средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПКС-2.2. Умеет анализировать, выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПКС-2.3. Владеет навыками по выбору и эффективному использованию материалов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПКС-3. Способен проектировать средства технологического оснащения машиностроительных производств;

ПКС-3.1. Знает устройство и характеристики средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) и методики их проектирования;

ПКС-3.2. Умеет проектировать средства технологического оснащения машиностроительных производств;

ПКС-3.3. Владеет навыками автоматизированного проектирования средств технологического оснащения машиностроительных производств;

**В результате преддипломной практики студент должен знать:**

- современные методы исследования **(31)**;
- правила письма и устной речи на иностранном языке **(32)**;
- технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры проектов, показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения **(33)**;
- методики оценки инновационного потенциала выполняемых проектов и их рисков **(34)**;
- современные автоматизированные системы технологической подготовки производства **(35)**;
- алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств **(36)**;
- методы планирования мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции **(37)**;
- методы исследования появления брака в производстве и разработки мероприятий по его сокращению и устранению **(38)**;
- методы обеспечения надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, обеспечения экологической безопасности **(39)**;
- методы постановки и решения прикладных исследовательских задач **(310)**;
- методы математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований **(311)**;
- проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств **(312)**;

**уметь:**

- выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (У1);
- использовать иностранный язык в профессиональной деятельности (У2);
- разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (У3);
- проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения (У4);
- разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий (У5);
- выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции (У6);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования (У7);
- осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции (У8);
- разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации (У9);
- ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования (У10);
- разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств (У11);
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств (У12);
- разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований (У13);
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы (У14);

**владеть:**

- способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств (В1);
- навыками в представлении результатов выполненной работы (В2);
- навыками коммуникации на иностранном языке в межличностном и деловом общении (В3);
- способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (В4);
- навыками составления описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разработки их эскизных, технических и рабочих проектов (В5);

- способностью участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов **(B6)**;
- навыками выбора и эффективно использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления **(B7)**;
- навыками организации и эффективного осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции **(B8)**;
- навыками проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием современных методов и средств анализа, а также участия в разработке методик и программ испытаний изделий и элементов машиностроительных производств **(B9)**;
- навыками выполнения работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств **(B10)**;
- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования **(B11)**;
- способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей **(B12)**;
- способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем **(B13)**;
- способностью управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту **(B14)**; способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов **(B15)**;

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Содержание практики уточняется для каждого обучающегося в зависимости от темы ВКР, специфики конкретного предприятия, организации, учреждения, являющегося местом ее проведения, и выдается в форме задания на практику.

##### 4.1. Содержание этапов практики

№ п/п	Этапы преддипломной практики	Вид работ на преддипломной практике
1	Организационно-подготовительный	Уточнение и разработка плана практики. Согласование плана с руководителем практики от базы практики. Текущий инструктаж по технике безопасности и ведению рациональных методов работы.
2	Производственный (основной)	Реализация плана практики: соответствие собираемых материалов цели и задачам задания; обработка полученных результатов и формулировка выводов по ним; возможность использования полученной информации в диссертационной работе.
3	Заключительный	Подготовка отчета по практике, оформление дневника в полном соответствии с требованиями; защита отчета перед комиссией кафедры.

Конкретное содержание работы студента в период практики определяется индивидуальным заданием, характером и видом деятельности подразделения базы практики. Целесообразно ориентировать магистранта на решение реальной технической проблемы, связанной с производственной деятельностью подразделения базы практики и представляющий интерес в диссертационной работе магистранта. Тематика исследований должна отвечать задачам, имеющим теоретическое, практическое и прикладное значение для различных отраслей народного хозяйства.

При прохождении практики магистранты обязаны:

- полностью выполнить индивидуальное задание научного руководителя диссертационной работы, предусмотренное программой практики;
- неукоснительно соблюдать действующие нормы внутреннего распорядка базы практики, правила техники безопасности, охраны труда;
- изучить распорядительные, методические и иные нормативные документы, касающиеся деятельности организации – базы практики в рамках законодательства РФ;
- изучить виды современных технических средств выполнения вычислительных работ, применяемых в организации;
- отчитываться о выполняемой работе в соответствии с графиком прохождения преддипломной практики.
- в течение практики вести дневник, собирать основные сведения по изучаемым вопросам, а также все необходимые материалы для оформления отчета по практике;
- по окончании практики представить руководителю письменные отчет, оформленный в соответствии с требованиями стандарта;
- на основе письменного отчета по преддипломной практике сдать дифференцированный зачет по результатам практики в установленные сроки.

## 4.2 Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет - 9 зачетных единиц (324 часов)

Вид работы	4 сем.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12</b>
Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль	12
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная:</b>	<b>303</b>
Организационно-подготовительный	8
Производственный (основной)	270
Заключительный	15
Подготовка отчёта	10
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет диф.</b>

В процессе прохождения преддипломной практики используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- самостоятельная форма учебной работы, к которой относится деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствии с индивидуальным заданием, направленная на формирование навыков и опыта профессиональной деятельности, а также подготовка отчетной документации и защита отчета по практике.

В процессе прохождения практики используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии включающие:

– освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;

– выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;

– использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);

– использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем;

– и т.д.

## 4.3 Формы отчетности по практике

Формы отчетности студентов о прохождении производственной практики – преддипломной практики:

- дневник практики,

- отчет о практике;

- материалы по выпускной квалификационной работе – магистерской диссертации.

Цель отчета – показать степень полноты выполнения магистрантом программы преддипломной практики и индивидуального задания. В отчете отражаются итоги работы магистранта во время прохождения практики в соответствии с разделами программы и индивидуального задания, материалы, необходимые для написания магистерской диссертации, соответствующие расчеты, анализ полученных результатов с позиций современного состояния развития науки и техники, технико-экономическое обоснование всем предложенным решениям, выводы по приделанной работе.

Отчет визируется руководителем подразделения базы практики, к которому магистрант был прикреплен и представляется руководителю практики от кафедры технологии и оборудования автоматизированного производства.

Примерное содержание отчета

1. Титульный лист

2. Введение, в котором указывается:

- цель, задачи, место, дата начала и окончания преддипломной практики;

- перечень основных задач, решенных в процессе практики.

3. Основная часть, которая может включать:

- обзор литературы по теме диссертационной работы;

- методику решения поставленных в ходе практики задач;

- описание экспериментов, экспериментального оснащения;

- методику обработки экспериментальных данных и анализ полученных результатов;

4. Заключение, включающее: выводы, обоснование цели и формулировку задач диссертационной работы.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с:

- ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.

- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;

- ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

- ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы;

- ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Оценка знаний, умений, навыков, закрепленных за производственной практикой – преддипломной практикой, осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение практики на месте ее проведения руководителем практики. Цель текущего контроля - выявление и устранение недостатков, возникающих при выполнении программ практики.

По окончании практики отчет вместе с дневником представляется руководителю практики от организации, проверяется и подписывается им и заверяется печатью. Затем отчет вместе с дневником представляется руководителю практики от кафедры. Студент-магистрант, получивший замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки, выходит на защиту отчета о практике. По результатам промежуточной аттестации выставляется зачет с оценкой.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Формулировка целей и задач разработки. Структура технического задания (ТЗ).
2. Структура проектной документации и этапы проектирования.
3. Цель, этапы, технология поиска вариантов конструкций.
4. Изготовление и испытание изделия. Цель и виды производственных испытаний.
5. Критический анализ состояния стандартизации и унификации на предприятии базе практики.
6. Конструктивная преемственность. Этапы поиска решений.
7. Техническое предложение. Цель, поиск вариантов решения технической задачи.
8. Этапы разработки компоновочных решений. Методики поиска решений.
9. Цель, задачи, этапы проведения патентных исследований.
10. Освоение производства. Методические проблемы пуско-наладки.
11. Сбор, изучение и систематизация информации для анализа деятельности персонала.
12. Анализ функций, выполняемых персоналом, и затрат на их осуществление.
13. Нормативные документы, используемые при проектировании.
14. В чем сущность стандартизации и унификации при проектировании?
15. Организация процесса проектно-конструкторской деятельности с использованием CAD-CAM-CAE-CAPP -PDM и освоения новых изделий
16. Проектирование эксплуатационной документации. Определение состава и функции изделия. Требования к сборочному чертежу
17. Общие методы тепловых расчетов аппаратов или процессов.
18. Анализ требований к разрабатываемому изделию.
19. Расчет производительности как основного показателя оборудования.
20. Методы расчета механизмов оборудования с использованием CAE систем.
21. Методы, цели и задачи моделирования объекта.
22. Опишите сущность и назначение планирования экспериментов.
23. Что такое полный факторный план экспериментов?
24. Что такое дробный факторный план экспериментов?
25. Что такое гипотеза и какова её связь с моделированием?
26. Опишите метод построения гистограммы. Аппроксимация данных.
27. Сформулируйте задачу безусловной оптимизации
28. Основные научные методы и уровни познания в исследованиях.
29. Какая научная деятельность ведется на предприятии базе практике?
30. Что такое закон распределения случайной величины?

31. Назовите виды регрессионных зависимостей.
32. Как проводится патентный поиск по теме исследования?
33. Каковы критерии качественной оценки проектов?
34. Каковы методы оценки инновационных проектов?
35. Типы моделей информационно-поисковой деятельности НИР.
36. Понятие информационных технологий и их роль.
37. Какие научные методы используются при проведении исследований?
38. Последовательность расчета конструкции (на примере редуктора).
39. Оценка безотказности систем на различных этапах проектирования.
40. Предварительный расчет безотказности простейших машин.
41. Каковы права автора на объекты интеллектуальной собственности?
42. Перечислите формы защиты и интеллектуальной собственности.
43. Основные правила регистрации договоров при передаче исключительного права на объекты изобретательской деятельности
44. Области использования прикладных программ и баз данных в инженерной деятельности.
45. Каково соотношение понятий "проект" и "инновационный проект"?
46. Опишите задачи, методы и средства управления проектом.
47. Для чего используют законы распределения случайной величины?
48. Сформулируйте, в чем заключается регрессионный анализ.
49. Классификация рабочих органов автоматизированного оборудования.
50. Устройства для фиксации обрабатываемого элемента в технологическом оборудовании.
51. Что такое адекватность модели?
52. Что такое воспроизводимость результатов эксперимента?
53. Понятие «размерность пространства» (в физике, в эксперименте).

## 5.2. Результаты обучения, подлежащие проверке

Код компетенции		Оценочные средства
1	2	3
<p>УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм;</p> <p>УК-2.2. Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности;</p>	<p><b>(З1)</b> знает современные методы исследования;</p> <p><b>(У1)</b> умеет выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;</p> <p><b>(З10)</b> знает методы постановки и решения прикладных исследовательских задач;</p> <p><b>(В1)</b> владеет способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>УК-3.1. Знает стадии формирования проектной команды, способы поддержания баланса интересов участников команды;</p> <p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом;</p>	<p><b>(З8)</b> знает методы исследования проявления брака в производстве и разработки мероприятий по его сокращению и устранению;</p> <p><b>(У14)</b> умеет оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;</p> <p><b>(В8)</b> владеет навыками организации и эффективного осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>УК-4.2. Умеет применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения на государственном и иностранном языках в процессе академического и профессионального взаимодействия;</p>	<p><b>(З2)</b> знает правила письма и устной речи на иностранном языке;</p> <p><b>(У2)</b> умеет использовать иностранный язык в профессиональной деятельности;</p> <p><b>(В3)</b> владеет навыками коммуникации на иностранном языке в межличностном и деловом общении;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

1	2	3
<p>УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, а также правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;</p> <p>УК-5.2. Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;</p> <p>УК-5.3. Владеет навыками применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия;</p>	<p><b>(З4)</b> знает методики оценки инновационного потенциала выполняемых проектов и их рисков;</p> <p><b>(У11)</b> умеет разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p> <p><b>(В11)</b> владеет способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>УК-6.1. Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей;</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик;</p>	<p><b>(З7)</b> знает методы планирования мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции;</p> <p><b>(У10)</b> умеет ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования;</p> <p><b>(В13)</b> владеет способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем;</p> <p><b>(В2)</b> владеет навыками в представлении результатов выполненной работы;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

1	2	3
<p>ОПК-3.1. Знает современные информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и возможности их применения в научно-исследовательской деятельности;</p> <p>ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для исследований по проблемам конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками использования современных программных комплексов для решения инженерных, управленческих и исследовательских задач;</p>	<p><b>(З9) знает</b> методы по обеспечения надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, обеспечения экологической безопасности;</p> <p><b>(У4) умеет</b> проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения;</p> <p><b>(В14) владеет</b> способностью управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>ОПК-4.1. Знает структуру и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований в области машиностроения;</p> <p>ОПК-4.2. Умеет подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками оформления научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;</p>	<p><b>(З12) знает</b> проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;</p> <p><b>(У9) умеет</b> разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации;</p> <p><b>(В12) владеет</b> способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

1	2	3
<p>ОПК-5.1. Знает федеральный государственный образовательный стандарт, цель, задачи, структуру и содержание образовательных программ по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;</p> <p>ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы проведения занятий в области машиностроения;</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками проведения занятий по учебным дисциплинам в области машиностроения;</p>	<p><b>(У13) умеет</b> разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований;</p> <p><b>(В7) владеет</b> навыками выбора и эффективно использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>ОПК-6.1. Знает современные системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;</p> <p>ОПК-6.2. Умеет разрабатывать производственно-технологическую документацию машиностроительных производств с применением современных систем автоматизированного проектирования;</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;</p>	<p><b>(З11) знает</b> методы математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;</p> <p><b>(У8) умеет</b> осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции;</p> <p><b>(У12) умеет</b> разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;</p> <p><b>(В15) владеет</b> способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;</p> <p><b>(В10) владеет</b> навыками выполнения работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

1	2	3
<p>ПКС-1.1. Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы конструкторской и технологической документации, технологической подготовки производства, программные средства автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства;</p> <p>ПКС-1.2. Умеет проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения;</p> <p>ПКС-1.3. Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения, отвечающих современным требованиям качества продукции и технико-экономической эффективности производства;</p>	<p><b>(ЗЗ) знает</b> технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры проектов, показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;</p> <p><b>(УЗ) умеет</b> разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;</p> <p><b>(В5) владеет</b> навыками составления описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разработки их эскизных, технических и рабочих проектов;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

1	2	3
<p>ПКС-2.1. Знает современные конструкционные и инструментальные материалы, технологические возможности средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;</p> <p>ПКС-2.2. Умеет анализировать, выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;</p> <p>ПКС-2.3. Владеет навыками по выбору и эффективному использованию материалов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;</p>	<p><b>(З5)</b> знает современные автоматизированные системы технологической подготовки производства;</p> <p><b>(У5)</b> умеет разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий;</p> <p><b>(У7)</b> умеет разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования;</p> <p><b>(В4)</b> владеет способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;</p> <p><b>(В9)</b> владеет навыками проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием современных методов и средств анализа, а также участия в разработке методик и программ испытаний изделий и элементов машиностроительных производств;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>
<p>ПКС-3.1. Знает устройство и характеристики средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) и методики их проектирования;</p> <p>ПКС-3.2. Умеет проектировать средства технологического оснащения машиностроительных производств;</p> <p>ПКС-3.3. Владеет навыками автоматизированного проектирования средств технологического оснащения машиностроительных производств;</p>	<p><b>(З6)</b> знает алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств;</p> <p><b>(У6)</b> умеет выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;</p> <p><b>(В6)</b> владеет способностью участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов;</p>	<p>Отчет о практике.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Ответы на вопросы на промежуточной аттестации.</p>

### 5.3. Шкала оценки отчета о практике и его защиты

№	Предмет оценки	Критерии оценки	Макс. балл
1	2	3	4
1	Содержание отчета 10 баллов	Достижение цели и выполнение задач практики в полном объеме	1
		Отражение в отчете всех предусмотренных программой практики видов и форм профессиональной деятельности	1
		Владение актуальными нормативными правовыми документами и профессиональной терминологией	1
		Соответствие структуры и содержания отчета требованиям, установленным в п. 5 настоящей программы	1
		Полнота и глубина раскрытия содержания разделов отчета	1
		Достоверность и достаточность приведенных в отчете данных	1
		Правильность выполнения расчетов и измерений	1
		Глубина анализа данных	1
		Обоснованность выводов и рекомендаций	1
		Самостоятельность при подготовке отчета	1
1	2	3	4
2	Оформление отчета 2 балла	Соответствие оформления отчета требованиям, установленным в п.5 настоящей программы	1
		Достаточность использованных источников	1
3	Содержание и оформление презентации (графического материала) 4 балла	Полнота и соответствие содержания презентации (графического материала) содержанию отчета	2
		Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии	2
4	Ответы на вопросы о содержании практики 4 балла	Полнота, точность, аргументированность ответов	4

Баллы, полученные обучающимся, суммируются и переводятся в традиционные оценки (см. табл.).

Таблица – Соответствие баллов традиционным оценкам

Баллы	Оценка
18-20	отлично
14-17	хорошо
10-13	удовлетворительно
9 и менее	неудовлетворительно

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1 Основная литература

1. Серов Е.Н. Научно-исследовательская подготовка магистров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Серов Е.Н., Миронова С.И. -Электрон. текстовые данные. - СПб.:Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. -56 с -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66835.html>. -ЭБС «IPRbooks».

2. Худобин Л.В. Магистратура и магистерская диссертация по технологии машиностроения: Учебное пособие / Л.В. Худобин. - Ульяновск: УлГТУ. -2001. -89 с.. Библиотека КБГУ (эл. версия).

3. Филонов И.П. Инновации в технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Филонов И.П., Баршай И.Л. -Электрон. текстовые данные. -Минск: Вышэйшая школа, 2009. -110 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20075.html>. - ЭБС «IPRbooks».

### 6.2 Дополнительная литература

1. Логика диссертации: Учебное пособие / Г.И. Синченко. – 3-е изд. перераб. и доп. М.: ИНФРА, 2015. – 288 с.

2. Дворецкий, С.И. Научно-исследовательская практика магистрантов: Методические рекомендации / Сост.: С.И. Дворецкий и др. — Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. Библиотека КБГУ (эл. версия).

3. Хуртасенко А.В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Хуртасенко А.В., Воронкова М.Н. -Электрон. текстовые данные. -Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. -170 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80507.html>. -ЭБС «IPRbooks».

4. Андреев Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности [Текст] / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров – М.: Финансы и статистика, 2003. – 272 с.

5. Волков Ю.Г. Диссертация. Подготовка, защита, оформление: Практическое пособие [Текст] / Ю.Г. Волков. – М.: Гардарики, 2002. – 185 с.

6. Новиков А.М. Методология научного исследования. [Текст] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

### 6.3 Периодические издания

**Проблемы машиностроения и автоматизации** – в журнале публикуются избранные статьи об исследованиях в области современного машиностроения и автоматизации, передовом опыте, прогрессивных формах и передовых технологиях машиностроения. Выпуск подготавливается по материалам периодического международного журнала. Аннотации к статьям даны на русском и английском языках.

**"Вестник машиностроения"** - научно-технический и производственный журнал, в котором освещаются вопросы развития отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, новых технологий, новых видов материалов, в том числе композитов, пластмасс, керамики. В журнале публикуются статьи об опыте внедрения промышленных роботов, САПР.

**«Справочник. Инженерный журнал (с приложением)»** - журнал содержит справочно-информационные и поясняющие материалы, необходимые для практической работы и повышения квалификации инженеров всех отраслей техники: конструкторов, технологов, экспортеров, разработчиков новой техники, проектировщиков, материаловедов, преподавателей, а также студентов вузов. Материал журнала базируется на данных десятков известнейших справочников, марочников, каталогов и другой отечественной и зарубежной нормативной

документации.

электронный журнал "Технологии PLM и ИЛП" - <http://www.cals.ru/emag/>

#### **6.4 Интернет-ресурсы**

- <http://www.openkbsu.ru> – информационно-образовательная платформа дистанционного образования КБГУ;
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary»;
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Распределенная система образовательных порталов;
- [www.informatika.ru](http://www.informatika.ru) – Сайт Государственного НИИ Информационных технологий и коммуникаций (ГНИИИТТ);
- <http://www.twirps.com> – Портал с учебными материалами;
- <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»;
- [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.

#### **6.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

При проведении практики используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

*Программные комплексы:*

- Компас 3D;
- STATISTICA;
- PTC Pro\ENGINEER;
- Delkam;
- Solid Works.

#### **д) Нормативно-правовые документы**

1. ГОСТ 2.105 – 98. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.106 – 96. ЕСКД. Текстовые документы.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

В КБГУ научно-исследовательская практика по магистерской программе организуется на базе учебно-научных лабораторий кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства» и Инновационного научно-образовательного центра «Технология цифрового производства». При необходимости используется научное оборудование Центра коллективного пользования «Рентгеновская диагностика материалов», Научно-образовательного центра "Полимеры и композиты" и других научных подразделений КБГУ: рентгеновский дифрактометр ДРОН-6; рентгенофлюоресцентный элементный анализатор Спектроскан МАКС-GV; инфракрасный Фурье-спектрометр IR-Prestige21; зондовый сканирующий микроскоп SolverPro компании NT-MDT; атомно-силовой микроскоп и др.

Кроме этого в учебном процессе используются ресурсы двух компьютерных классов инженерно-технического факультета и других классов Информационно-вычислительного центра КБГУ. Вся компьютерная техника имеет выход в локальную сеть КБГУ и сеть «ИНТЕРНЕТ».

Для самостоятельных занятий студент использует нормативно-техническую документацию, материалы и научную литературу, предоставляемую библиотекой КБГУ.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или относящихся к категории «инвалид», при необходимости, руководитель практики разрабатывает индивидуальные задания, план и порядок прохождения практики с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, образовательной программы, адаптированной для указанных обучающихся (при наличии) и в соответствии с индивидуальными программами реабилитации инвалидов.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей;

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

