

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Калужский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана

Протокол № 7 от «16» 05 2022 г.

И.о. ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана



М.В. Гордин



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**  
(по стандарту поколения 3++)

**по направлению подготовки**

**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**  
(уровень бакалавриат)

**Биомедицинские технические системы**  
(направленность (профиль))

Квалификация – бакалавр

Срок обучения – 4 года

Форма обучения – очная

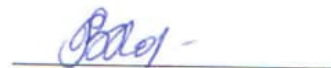
Калуга, 2022 г.

Разработчик (-и) ОПОП:

В.В. Андреев, доктор технических наук, профессор,  
и.о. заведующего кафедрой ИУК1 «Проектирование и  
технология производства электронных приборов»

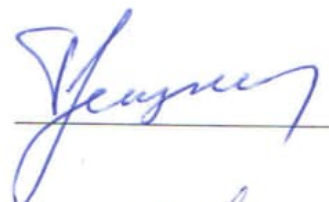


Г.В. Лаврентьева, кандидат биологических наук, доцент,  
доцент кафедры ИУК7 «Экология и промышленная  
безопасность»



Рецензент (-ы):

А.В. Терещенко,  
Директор Калужского филиала ФГАУ "НМИЦ «МНТК  
"Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова»  
Минздрава России, доктор медицинских наук,  
Заслуженный врач РФ, депутат Законодательного  
Собрания Калужской области



А.А. Моторин,  
Ординатор хирургического отделения Государственного  
бюджетного учреждения здравоохранения Калужской  
области «Калужская областная клиническая больница  
скорой медицинской помощи» им. К.Н. Шевченко,  
кандидат медицинских наук



Заведующий кафедрой ИУК1 «Проектирование и  
технология производства электронных приборов»  
А.А. Столяров



Декан факультета ИУК «Информатика и управление»  
М.Ю. Адкин



Согласовано:

Первый проректор-проректор по учебной работе  
Б.В. Падалкин



Начальник Управления образовательных стандартов и  
программ  
Т.А. Гузева



Дата введения в действие – «01» сентября 2022 г.

**Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП, образовательная программа) – программа бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**, реализуемая в Калужском филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», определяет содержание образования и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, структура и содержание, планируемые результаты, характеристика профессиональной деятельности выпускников), организационно–педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Основная профессиональная образовательная программа разработана на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников Университета и обновляется с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Основой для разработки ОПОП является самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (далее – СУОС), утвержденный Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана протокол №7 от 31.05.2021 г., разработанный на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по данному направлению подготовки, утвержденный Приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. № 950.

Информация об ОПОП размещается на официальном сайте КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
1.1.	Объем образовательной программы .....	5
1.2.	Структура и содержание образовательной программы .....	5
1.3.	Планируемые результаты освоения образовательной программы .....	7
1.4.	Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу .....	38
2.	ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	41
2.1.	Общесистемные требования к реализации образовательной программы.....	41
2.2.	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы .....	42
2.3.	Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы .....	43
2.4.	Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы.....	44
2.5.	Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе .....	44
2.6.	Требования к условиям реализации системы воспитания .....	45
3.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН С УКАЗАНИЕМ ФОРМ АТТЕСТАЦИИ, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК, ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ, КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	47

## **1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Объем образовательной программы**

Обучение по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии в КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем образовательной программы составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану. Одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут и используется в КФ МГТУ для нормирования учебной нагрузки обучающихся).

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

При реализации образовательных программ по данному направлению подготовки могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

По данному направлению подготовки не допускается реализация образовательных программ с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация образовательных программ по данному направлению подготовки возможна посредством сетевой формы.

Образовательная деятельность по образовательной программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальными нормативными актами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

### **1.2. Структура и содержание образовательной программы**

Образовательная программа состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

## Структура образовательной программы

Структура ОПОП		Объем образовательной программы и ее блоков в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	208
Блок 2	Практика	23
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем ОПОП		240

Структура образовательной программы включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

К обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема образовательной программы.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, а также профессиональных компетенций, могут включаться в обязательную часть образовательной программы и (или) в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В Блок 1 «Дисциплины (модули)» входит перечень дисциплин, относящихся к обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, который отображен в прилагаемом Учебном плане.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Типы учебной практики отображены в Учебном плане.

Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Типы производственной практики отображены в Учебном плане.

Способы проведения практики: стационарная и (или) выездная. Все виды практики (учебная и производственная) могут проводиться в структурных подразделениях КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии).

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин, перечень которых отображен в Учебном плане.

Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

Содержание ОПОП определено кафедрой «Проектирование и технология производства электронных приборов» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей конкретную направленность, и раскрыто в прилагаемых Рабочих программах дисциплин (практик) и ГИА.

### 1.3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы собственные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции отражают запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника, а также включают профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

Общепрофессиональные компетенции отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации образовательной программы на объекты деятельности или области знания).

Профессиональные компетенции отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов.

Индикаторы достижения компетенции являются обобщенными характеристиками, уточняющими и раскрывающими формулировку компетенции в виде конкретных характеристик выпускника, освоившего данную компетенцию.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими собственными универсальными компетенциями (УКС):

Код и наименование собственных универсальных компетенций	Индикаторы достижения компетенций
УКС-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, ее смысловую оптимизацию и наглядное представление, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать основы философских знаний и анализировать закономерности исторического развития общества для формирования мировоззрения и гражданской позиции.	ЗНАЕТ: З – 1 методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет; З – 2 основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии; З – 3 основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии; З – 4 исторические традиции и культурные ценности МГТУ им. Н.Э. Баумана; УМЕЕТ: У – 1 применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления; У – 2 осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей; У – 3 проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации;

	<p>У – 4 выстраивать логику рассуждений и высказываний;  У – 5 использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции;  У – 6 анализировать закономерности исторического процесса;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления;  В – 2 навыками самостоятельного критического мышления;</p>
<p>УКС-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, опираясь на экономические знания и исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и технологий</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач;  З – 2 основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач;  З – 3 действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;  У – 2 анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;  У – 3 использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;  У – 4 использовать экономические знания для решения профессиональных задач;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта;  В – 2 методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;  В – 3 навыками работы с нормативно-правовой документацией;</p>
<p>УКС-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные и иные различия</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 основные приемы и нормы социального взаимодействия;  З – 2 основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации;  З – 3 особенности корпоративной культуры;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;  У – 2 применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b></p>



<p>УКС-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию и межличностное взаимодействие в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>В – 1 методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде;</p> <p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках;</p> <p>З – 2 правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении;</p> <p>В – 2 навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках;</p> <p>В – 3 методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках;</p>
<p>УКС-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения;</p>
<p>УКС-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов самоорганизации и образования в течение всей жизни, а также самостоятельно приобретать знания.</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 основные приемы эффективного управления собственным временем;</p> <p>З – 2 основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 эффективно планировать и контролировать собственное время;</p> <p>У – 2 использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методами управления собственным временем;</p> <p>В – 2 технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков;</p> <p>В – 3 методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;</p>

<p>УКС-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАЕТ:  З – 1 виды физических упражнений;  З – 2 роль и значение физической культуры в жизни человека и общества;  З – 3 научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни;  УМЕЕТ:  У – 1 применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки;  У – 2 использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;  ВЛАДЕЕТ:  В – 1 средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p>
<p>УКС-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>ЗНАЕТ:  З – 1 основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;  З – 2 причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности;  З – 3 основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях;  УМЕЕТ:  У – 1 поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах);  У – 2 выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве;  У – 3 проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при</p>

	<p>чрезвычайных ситуациях);  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах);  В – 2 навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</p>
<p>УКС-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 основные направления воспитательной работы, дефектологии, разделы специальной педагогики, а также особенности психофизического развития личности;  З – 2 эффективные средства и методы взаимодействия с лицами, которые обладают дефектологическими особенностями;  З – 3 формы организации добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными организациями;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 проводить воспитательную работу, учитывать дефектологические особенности личности при осуществлении профессиональной деятельности;  У – 2 формировать готовность к конструктивному взаимодействию с субъектами инклюзивного образовательного пространства;  У – 3 взаимодействовать с третьими лицами (волонтерами) для обеспечения социальной и профессиональной деятельности;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 навыками воспитательной деятельности, создания условий для формирования толерантной культуры в отношении к лицам, которые обладают дефектологическими особенностями, в социальной и профессиональной сферах;  В – 2 навыками эффективного общения и рационального поведения в социальном и профессиональном взаимодействии;  В – 3 навыками взаимопомощи и гражданского участия;</p>
<p>УКС-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 организационно-управленческий и финансово-экономический механизмы функционирования организации;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные</p>

	экономические решения ВЛАДЕЕТ: В – 1 аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию;
УКС-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАЕТ: З – 1 правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции; З – 2 систему правонарушений коррупционной направленности; З – 3 правовые основы профессиональной деятельности, исключая коррупционное поведение; УМЕЕТ: У – 1 правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве; У – 2 выявлять коррупционные элементы в поведении; У – 3 анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения; ВЛАДЕЕТ: В – 1 навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности; В – 2 навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения; В – 3 навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими собственными общепрофессиональными компетенциями (ОПКС):

Код и наименование собственных общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенций
ОПКС-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ЗНАЕТ: З – 1 определения базовых понятий, формулировки и доказательства основных теорем высшей математики; З – 2 основные понятия, законы и модели общей физики; З – 3 строение и свойства металлов и сплавов, конструкционных материалов, композитов, материалов медицинского назначения; УМЕЕТ:

	<p>У – 1 использовать основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>У – 2 рассчитывать основные параметры физических процессов и биотехнических моделей;</p> <p>У – 3 выбирать материал изделий с учетом химических, физических и механических свойств;</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 стандартными методами и моделями высшей математики и их применением к решению прикладных задач;</p> <p>В – 2 методами проведения физических измерений;</p> <p>В – 3 методами расчета параметров биотехнических систем;</p>
<p>ОПКС-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 основные системные закономерности воспроизводства социальных рисков в высокотехнологичных системах;</p> <p>З – 2 основные закономерности развития общества технауки, социальную обусловленность развития технических систем и технологий, а также экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;</p> <p>З – 3 базовые положения экономической теории и экономических систем, экономические механизмы функционирования предприятия;</p> <p>З – 4 критерии и показатели оценки эффективности проектных решений;</p> <p>З – 5 виды и нормы права, нормативно-правовые акты Российской Федерации;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 выявлять последствия и прогнозировать возможности рисков;</p> <p>У – 2 выделять проблемное поле во взаимодействии природы, техники и человека, применять стандартные процедуры анализа к проблемам взаимодействия;</p> <p>У – 3 рассчитывать основные показатели деятельности предприятия;</p> <p>У – 4 проводить расчёты, сравнительную оценку основных показателей, характеризующих инновационные процессы в заданной предметной области;</p> <p>У – 5 учитывать влияние инженерных решений в социальном контексте;</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методами анализа и прогнозирования рисков в высокотехнологичных системах;</p> <p>В – 2 навыками выявления в своей профессиональной сфере проблем взаимодействия в системе «природа-техника-человек» и отыскания путей преодоления этих проблем;</p> <p>В – 3 навыками выстраивания в логической взаимосвязи ресурсы, процессы и результаты деятельности предприятия;</p>

	<p>В – 4 методом технико-экономического анализа проектных решений;  В – 5 навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм;</p>
<p>ОПКС-3. Способен формулировать, строить и применять физиологические, математические и физические модели для управления достижением планируемых результатов, процессов и объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 уровни и принципы организации живых систем; основные свойства и физиологические параметры тканей, органов, систем и организма человека в целом;  З – 2 общие принципы классификаций болезней; причины, условия возникновения, механизмы развития, проявления и исход болезней; особенности анатомии и физиологии органов и систем, патологические признаки тканей, органов и систем при заболеваниях;  З – 3 основные физические явления и основные законы физики, включая границы их применимости и применение в практических приложениях, методы и принципы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;  З – 4 основные понятия теории моделирования; языки моделирования; методы оценки точности и достоверности результатов моделирования;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 выделять наиболее характерные параметры живых систем на разных уровнях организации, анализировать и использовать биологическую информацию для характеристики биологических и физиологических процессов, протекающих в организме человека на различных уровнях организации живого;  У – 2 анализировать основные этиопатогенетические факторы развития патологических процессов; определять взаимосвязь между проявлениями заболевания местного характера и общим состоянием организма; анализировать изменения основных показателей состояния организма при патологических процессах; анализировать характер патологического процесса и его клинические проявления; анализировать изменения основных показателей состояния организма при патологических процессах; характеризовать закономерности живых систем с применением математических моделей;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 биологической и медицинской терминологией; методиками расчета основных физиологических параметров организма; навыками формулирования основных закономерностей функционирования систем в организме и механизмов их регуляции для обеспечения важнейших принципов и путей компенсации функциональных расстройств с целью сохранения здоровья человека;  В – 2 методиками расчета основных физиологических параметров организма; органов; навыками формулирования основных закономерностей</p>

	<p>функционирования всех систем организма и механизмов их регуляции для обеспечения принципов и путей компенсации функциональных расстройств для сохранения здоровья человека; навыками формулирования различных изменений основных показателей состояния организма при развитии патологических процессов; навыками формулирования задачи исследования, адекватно задаче выбора объекта и метода исследования;</p> <p>В – 3 навыками использования методов адекватного физического и математического моделирования, применения методов и принципов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, объяснения основных наблюдаемых природных и техногенных явлений и эффектов с позиций фундаментальных физических взаимодействий; определения законов, описывающих данное явление или эффект, описания уравнений для физических величин в системе СИ;</p> <p>В – 4 современными программными средствами для разработки и проведения математического моделирования;</p>
<p>ОПКС-4. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать, верифицировать результаты, анализировать, интерпретировать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 современные поисковые системы сети интернет и ЭБС для поиска информации, в том числе иноязычных;</p> <p>З – 2 основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственную и международную системы стандартизации и сертификации;</p> <p>З – 3 современные методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений в профессиональной деятельности, методы обработки экспериментальных данных;</p> <p>З – 4 метрологическое обеспечение оптических измерений;</p> <p>З – 5 основы теории вероятности и математической статистики;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять профессиональную терминологию, анализировать и структурировать информацию по заданной теме представлять информацию по заданной теме в электронном виде в форме отчетов, реферативных и аналитических обзоров;</p> <p>У – 2 составлять методики проведения экспериментальных исследований;</p> <p>У – 3 выбирать и использовать соответствующие ресурсы и современное оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений в профессиональной деятельности;</p> <p>У – 4 обрабатывать, анализировать, оформлять и представлять результаты экспериментальных исследований;</p> <p>У – 5 выполнять базовые математические расчеты;</p>

	<p><b>ВЛАДЕЕТ:</b>  <b>В</b> – 1 принципами организации и проведения экспериментальных исследований и измерений;  <b>В</b> – 2 методами обработки экспериментальных данных;</p>
<p>ОПКС-5. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих интеллектуально-правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  <b>З</b> – 1 основные направления биомедицинской инженерии и соответствующие им источники научной информации и базы данных, включая патентные базы; алгоритм поиска научной медико-биологической и биоинженерной информации, критерии развития медицинской техники, цель и задачи научно-исследовательской работы, оптимальные способы их решения  <b>УМЕЕТ:</b>  <b>У</b> – 1 разрабатывать требования на проведение информационного поиска, анализировать литературу на русском и иностранном языке, выделять значимую информацию, проводить оценку информации на основании выбранных критериев отбора данных, формулировать выводы в соответствии с поставленной целью анализа информации, создавать формы подачи важной информации с учётом требований;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  <b>В</b> – 1 навыками разработки требований на проведение информационного поиска, анализа и определения значимой информации, оценки информации на основании выбранных критериев, формулировки выводов в соответствии с поставленной целью, подачи необходимой информации с учётом заданных требований</p>
<p>ОПКС-6. Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их, включая специальные методы, программное обеспечение и компьютерное оборудование при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p><b>ЗНАЕТ</b>  <b>З</b> – 1 информационные, компьютерные и сетевые технологии поиска и обработки информации;  <b>З</b> – 2 современные технические и программные средства работы с ЭВМ, основы алгоритмизации и программирования, типовые математические пакеты программ;  <b>З</b> – 3 законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации  <b>УМЕЕТ:</b>  <b>У</b> – 1 использовать возможности вычислительной техники и информационных технологий в профессиональной деятельности;  <b>У</b> – 2 выбирать технические и программные средства для решения задачи; разрабатывать алгоритмы и кодировать приложения для решения профессиональных задач использовать оптимальный способ программирования и математическое обеспечение для конкретной прикладной задачи  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  <b>В</b> – 1 методами представления информации в требуемом формате;  <b>В</b> – 2 навыками интерпретации результатов исследований с помощью типовых</p>



	<p>математических пакетов программ и разработки программ, реализующих алгоритмы решения конкретных практических задач;</p>
<p>ОПКС-7. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 правила стандартов ЕСКД и других стандартов по выполнению чертежей;  З – 2 принципы и возможности инженерной и компьютерной графики;  З – 3 компьютерные технологии конструирования и проектирования;  З – 4 принципы построения и конструирования элементов биотехнических систем;  З – 5 основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 анализировать геометрию изделия, выбирать изображения изделия и вычерчивать их в соответствии со стандартами ЕСКД;  У – 2 анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам;  У – 3 оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию;  У – 4 использовать профессиональные пакеты прикладных программ для конструирования и проектирования лазерных приборов и систем;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 навыками составления и чтения чертежей деталей и сборочных единиц, в том числе с использованием современных информационных технологий;  В – 2 навыками работы с программными средствами, реализующими основные функциональные возможности компьютерной графики по созданию 2D и 3D-изображений;  В – 3 навыками работы с текстовыми редакторами и прикладными пакетами программ;  В – 4 навыками оформления и представления научно-технической информации;</p>
<p>ОПКС-8. Способен соблюдать стандарты, нормативы и требования информационной безопасности при подготовке технической документации</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 стандарты, нормативы и требования информационной безопасности при проектировании и подготовке технической документации биотехнических систем и технологий;  <b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 соблюдать стандарты, нормативы и требования информационной безопасности при подготовке технической документации</p>

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать собственными профессиональными компетенциями (ПКС):

Код и наименование собственных профессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Основание. Номер и название ПС, код и формулировка ОТФ / ТФ (в случае использования)	Код и наименование задач профессиональной деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
ПКС-1. Способен выполнять проектирование биотехнических систем и технологий	<p><b>ЗНАЕТ:</b>            З – 1 основные принципы построения, действия и характеристики биотехнических систем и технологий и их основных функциональных узлов;            З – 2 методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем;            З – 3 назначение, конструктивные особенности, параметры, характеристики типовых элементов в биотехнических системах;            З – 4 основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость;  <b>УМЕЕТ:</b>            У – 1 обосновывать параметры разделов медико-технических требований на разрабатываемое изделие;            У – 2 анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем;            У – 3 выполнять проектирование деталей и узлов биотехнических систем;            У – 4 разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию на разрабатываемое изделие в соответствии с</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-1</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий:            ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения,            ТФ А/02.6 Проектирование биотехнических систем и технологий.</p>	Зд-1. Проектирование биотехнических систем и технологий

	<p>нормативными документами;  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 навыками составления разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем;  В – 2 навыками оценки требований к деталям и узлам биотехнических систем;  В – 3 навыками проектирования деталей и узлов биотехнических систем;  В – 4 навыками разработки проектной документации на разрабатываемое изделие в соответствии с нормативными документами;</p>		
<p>ПКС-2. Способен осуществлять проектирование, создание, наладку, настройку, регулировку, тестирование, обслуживание и испытания радиоэлектронных средств, систем связи и оборудования, а также готовить нормативно техническую документацию на перечисленные работы</p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  3-1 нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие проектную подготовку, создание, наладку, настройку, регулировку, тестирование, обслуживание, испытания и эксплуатацию радиоэлектронных средств, систем связи, принципы построения радиоэлектронных средств, систем связи, принципы системного подхода в проектировании радиоэлектронных средств, систем связи, современные требования по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости радиоэлектронных средств, систем связи, современные технические решения создания радиоэлектронных средств, систем связи и ее компонентов и программного обеспечения;</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-4</p> <p>06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (Инженер-радиоэлектронщик):  ОТФ А Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения,  ТФ А/01.6 Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования,  ТФ А/02.6 Тестирование, обслуживание и обеспечение бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения,  ТФ А/03.6 Подготовка документации на ремонт радиоэлектронного</p>	<p>Зд-2. Проектирование, создание, наладку, настройку, регулировку, тестирование, обслуживание и испытания радиоэлектронных средств, систем связи и оборудования, а также готовить нормативно техническую документацию на перечисленные работы</p>

	<p>З – 2 методы и основную аппаратуру для измерения характеристик радиоэлектронных средств, систем связи, основы схемотехники, современную элементную базу, современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи, специальную научно-техническую и патентную, литературу по тематике, исследований и разработок;</p> <p>З – 3 законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой радиоэлектронного оборудования, методы и средства контроля работы радиоэлектронного оборудования, принципы и методы проведения работ по обслуживанию радиоэлектронного оборудования, технические средства контроля работы радиоэлектронного оборудования, принципы, методы и средства выполнения расчетов и вычислительных работ;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 формулировать цели и задачи проектирования, радиоэлектронных устройств и систем связи, разрабатывать техническое задание, требования и условия на проектирование радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>У – 2 применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования, работать с современными средствами измерения и контроля</p>	<p>оборудования, контроль технического состояния оборудования, поступившего из ремонта, ТФ А/06.6 Обеспечение организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования.</p> <p>06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций): ОТФ А Проектирование объектов и систем связи, телекоммуникационных систем, ТФ А/02.6 Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы.</p>	
--	--	---	--

	<p>радиоэлектронных приборов, владеть современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, работать с проектной, конструкторской и технической документацией, применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования, проводить инструментальные измерения, оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования;</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b></p> <p><b>В – 1</b> навыками разработки технического задания на проектирование, включающего общие характеристики радиоэлектронного устройства или системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования, навыками формирования требований к вспомогательным устройствам (блокам питания, индикаторам, контрольным устройствам), механических и климатических требований, эксплуатационных требований, требований к серийности, надежности и другим показателям;</p> <p><b>В – 2</b> навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и</p>		
--	--	--	--

	<p>радиоэлектронных систем различного назначения, навыками обеспечения режимов работы и, условий эксплуатации радиоэлектронного оборудования, навыками разработки нормативной документации по эксплуатации и техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования, навыками настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем, навыками оптимизации процессов настройки, регулировки и испытания изделия, навыками контроля параметров надежности работы радиоэлектронного оборудования, проведение тестовых проверок, навыками подготовки технологической и отчетной документации по результатам работ</p>		
<p>ПКС-3. Способен проводить расчеты, разрабатывать технические требования и задания и осуществлять проектирование и конструирование оптических, оптикоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей, определять номенклатуру и типы комплектующий изделий, а также разрабатывать проектную и конструкторскую документацию разрабатываемых приборов и его составных частей</p>	<p>ЗНАЕТ:  3 – 1 влияние конструктивных и технологических факторов на характеристики оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, основы светотехники, принципы работы и характеристики источников света различных типов их характеристики и условия эксплуатации конструкции светодиодов, модулей и сборок требования технических регламентов, сводов правил, стандартов в области разработки оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;  3 – 2 государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации,</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-5  29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:  ОТФ А Проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов,  ТФ А/01.6 Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов,</p>	<p>Зд-3. Расчет, разработка технических требований и заданий, проектирование и конструирование оптических, оптикоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий, а также разработка проектной и конструкторской документации разрабатываемых приборов и составных частей</p>

	<p>единую систему конструкторской документации, нормативные документы системы менеджмента качества, основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, принципы конструирования оптико-электронных приборов, технологии сборки, юстировки и контроля оптико-электронных приборов, компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, основы алгоритмизации и программирования, основы теории математического моделирования сложных технических систем, требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 анализировать исходные данные для проведения расчета характеристик оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, анализировать и применять результаты теоретических расчетов с учетом технологических особенностей изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, использовать специализированное программное обеспечение для проведения расчетов</p>	<p>ТФ А/02.6 Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей,</p> <p>ТФ А/03.6 Проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий.</p> <p>29.013 Специалист по разработке световых приборов со светодиодами:</p> <p>ОТФ В Проектирование и конструирование световых приборов со светодиодами,</p> <p>ТФ В/01.6 Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемого светового прибора со светодиодами,</p> <p>ТФ В/02.6 Проведение расчетов для определения необходимых требований к параметрам светодиодов, блоку управления, теплового режима и конструкции оптики разрабатываемого светового прибора со светодиодами, обеспечивающей реализацию требований технического задания,</p> <p>ТФ В/03.6 Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование разрабатываемого светового прибора со светодиодами и его составных частей,</p> <p>ТФ В/04.6 Разработка проектной и</p>	
--	---	---	--

	<p>и компьютерного моделирования характеристик оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, выявлять зависимости между параметрами и особенностями конструкции и блока управления, оформлять техническую и сопроводительную документацию;</p> <p>У – 2 анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота, разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, работать с базами данных и источниками информации,</p>	<p>конструкторской документации разрабатываемого светового прибора со светодиодами и его составных частей.</p>	
--	---	--	--



	<p>разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на прибор, его элементы и сборочные единицы, разрабатывать проектную и конструкторскую документацию разрабатываемых приборов и его составных частей;</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b></p> <p>В – 1 навыками определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование характеристик разрабатываемого прибора, навыками проведения расчета и моделирования характеристик прибора;</p> <p>В – 2 навыками поиска научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору, навыками разработки функциональных и структурных схем оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы, навыками анализа исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора, навыками корректировки требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора, навыками разработки технических заданий на проектирование и конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-</p>		
--	--	--	--

	электронных приборов и комплексов, навыками разработки проектной и конструкторской документации разрабатываемых приборов и его составных частей, навыками разработки эксплуатационно-технической документации на опτικο-электронные приборы и комплексы		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
ПКС-4. Способен осуществлять производство биотехнических систем	<p><b>ЗНАЕТ:</b></p> <p>З – 1 теоретические основы технологии приборостроения;</p> <p>З – 2 методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем;</p> <p>З – 3 технологию изготовления и монтажа высокоточных деталей и сборочных единиц биотехнических систем;</p> <p>З – 4 характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц;</p> <p>З – 5 технологию сборки биотехнических систем;</p> <p><b>УМЕЕТ:</b></p> <p>У – 1 выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского назначения;</p> <p>У – 2 организовывать метрологическое обеспечение производства деталей и узлов биотехнических систем;</p> <p>У – 3 выполнять монтаж, настройку узлов биотехнических систем, производить настройку программных средств;</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-2</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий:</p> <p>ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения,</p> <p>ТФ А/03.6 Производство биотехнических систем.</p>	Зд-4. Производство биотехнических систем

	<p>У – 4 производить сборку и поверку биотехнических систем;</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 навыками технологической подготовки производства;</p> <p>В – 2 навыками организации метрологического обеспечения производства деталей и узлов биотехнических систем;</p> <p>В – 3 навыками оценки состояния оборудования биотехнических систем;</p>		
<p>ПКС-5. Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 правила работы с научно-технической информацией, основные физиологические параметры, этапы проведения научного исследования, особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами, методы проведения экспериментальных исследований;</p> <p>З – 2 методы математического анализа и передачи сигналов, методы проектирования протоколов информационного обмена с использованием стандартных интерфейсов;</p> <p>З – 3 подходы к построению математических моделей биотехнических систем, принципы построения физических и математических моделей, стандартные и специальные языки программирования, основы алгоритмизации и программирования;</p> <p>З – 4 основы теории измерений и расчета элементов, узлов биотехнических систем, методы</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-1</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий:</p> <p>ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения,</p> <p>ТФ А/01.6 Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.</p>	<p>Зд-5. Проведение научных исследований в области создания биотехнических систем и технологий</p>

	<p>обработки экспериментальных данных, особенности представления результатов научных исследований, требования охраны труда в области проведения экспериментальных исследований;</p> <p>3 – 5 порядок и методы проведения патентных исследований;</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 работать с научно-технической информацией, использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности, производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы, формировать цели исследований, распределять поставленные задачи и координировать их выполнение, планировать порядок проведения экспериментальных исследований, формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований;</p> <p>У – 2 оценивать возможности методов кодирования и сжатия медико-биологических данных в соответствии с условиями поставленной задачи, проводить расчет электроакустических приемо-передающих систем при гармоническом и импульсном возбуждении, давления, интенсивности, акустического импеданса в однородной среде от сферических источников, проводить расчет акустических полей в слоистых</p>		
--	--	--	--

	<p>средах и биообъектах, ультразвуковых акустических и электронных фокусирующих систем;</p> <p>У – 3 анализировать состояние и перспективы развития биотехнических систем и технологий, формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования биотехнических систем, выбирать методы моделирования биотехнических систем, разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели, использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования, разрабатывать программы и подпрограммы, тестировать разработанные программы, анализировать и применять результаты моделирования функционирования биотехнических систем на основе физических процессов и явлений, выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора;</p> <p>У – 4 применять справочные материалы, выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей, подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня погрешностей, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты</p>		
--	--	--	--

	<p>исследований, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты, использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации;</p> <p>У – 5 проводить патентные исследования;</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b></p> <p>В – 1 навыками составления плана поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем, проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем, навыками проведения медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике, навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;</p> <p>В – 2 навыком выбора методов и параметров фильтрации медико-биологических данных с помощью вейвлет-преобразования, преобразований Уолша, Адамара, Фурье, реализацией алгоритмов кодирования и сжатия информации на языках программирования высокого уровня;</p> <p>В – 3 навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы</p>		
--	--	--	--

	<p>изделий медицинского приборостроения, навыками определения выходных параметров и функций разрабатываемого медицинского изделия, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений, навыками разработки математических моделей функционирования биотехнических систем и технологий на основе физических процессов и явлений, навыками проведения компьютерного моделирования функционирования биотехнических систем на основе физических процессов и явлений, навыками проведения анализа полученных результатов моделирования биотехнических систем на основе физических процессов и явлений;</p> <p>В – 4 навыками формирования задач для выявления принципов и путей создания новых биотехнических систем и технологий, навыками обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств, навыками обработки и анализа экспериментальных данных, представление информации в систематизированном виде, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику;</p>		
--	---	--	--

	В – 5 навыками защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок организации		
ПСК-6 Способен выбирать и обосновывать оптимальные методы медико-биологических исследований и лечебных физических воздействий для решения конкретных медицинских и биотехнических задач	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 функции преобразования основных медико-биологических величин в электрические сигналы (или другие физические величины); зависимости функций преобразования от влияющих неинформативных величин; основных количественных показателей организма человека (клеток, органов и тканей, физиологических систем, целостного организма) в норме и патологии; основные механизмы физических воздействий на биологические структуры и системы;</p> <p>З – 2 методы проведения медико-биологических, экологических, и научно-технических исследований технических средства для проведения медико-биологических, экологических, и научно-технических исследований, информационные технологии и методы обработки результатов;</p> <p>З – 3 методы расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 вести исследования и разработки структурных и функциональных схем современных технических средств для</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда.</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий: ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения, ТФ А/01.6 Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.</p>	Зд-6. Выбор и обоснование оптимальных методов медико-биологических исследований и лечебных физических воздействий для решения конкретных медицинских и биотехнических задач



	<p>диагностических исследований и лечебных воздействий; обосновывать медико-технические требования к техническим средствам для диагностических исследований и лечебных воздействий; выполнять расчет основных параметров технических средств для диагностических исследований и лечебных воздействий, разрабатывать методики их технических и медико-биологических испытаний; разрабатывать методики для диагностических исследований и лечебных воздействий с использованием технических средств и выполнять исследования на натуральных объектах;</p> <p>У – 2 применять методы расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием применять средства автоматизации</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b></p> <p>В – 1 методами поиска, обработки и анализа медико-технической информации, в том числе на иностранном языке, приемами организации и проведения медико-биологических, экологических, и научно-технических исследований с применением технических средств, и современных информационных технологий; методиками расчета основных характеристик преобразователей медико-</p>		
--	---	--	--

	<p>биологических величин и источников физических лечебных воздействий; методами поиска, обработки и анализа результатов исследований;</p> <p>В – 2 методами расчета основных характеристик преобразователей медико-биологических величин, источников физических лечебных воздействий в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>		
<p>ПСК-7. Способен ставить задачи разработки и разрабатывать системы и комплексы для медицины и биологии на основе методологии теории биотехнических систем</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 виды и характеристики организационной и функциональной структуры автоматизированной системы, виды обеспечения автоматизированной системы, назначение автоматизированных медицинских систем и автоматизированных медицинских комплексов; виды изделий и программ, стадии их разработки, типы и виды схем по ЕСКД и ЕСПД, стандарты ЕКС АС, ЕСКД, ЕСПД, СРПП, порядок выполнения НИР, его этапы; жизненный цикл медицинских изделий;</p> <p>З – 2 этапы анализа сложных систем, виды описаний систем, этапы синтеза сложных систем, принципы синтеза биотехнических систем, основные функциональные характеристики сложных систем, этапы разработки БТС, особенности моделирования систем, особенности управления в БТС, понятие система, классификацию сложных систем, методы составления</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда.</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий: ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения, ТФ А/01.6 Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.</p>	<p>Зд-7. Постановка задач разработки и разработка систем и комплексов для медицины и биологии на основе методологии теории биотехнических систем</p>

	<p>функционального, морфологического, информационного и генетико-прогностического описаний системы</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять ЕКС АС для разработки технического задания на разработку автоматизированной системы, применять СРПП для разработки медико-технических требований; применять ЕКС АС для разработки общесистемных решений при создании АС, применять ЕСКД и ЕСПД для разработки чертежей и схем изделий и программ, анализировать класс изделия по международному патентному классификатору, проводить оценку: необходимого состава технической документации в зависимости от стадии проектирования и создаваемого изделия, создавать текстовое и графическое описание проектируемой биотехнической системы, ее технического звена;</p> <p>У – 2 применять методы теории биотехнических систем для составления описаний проектируемой БТС, анализировать состав и функции элементов БТС, проводить оценку: требований к БТС и ее элементам, создавать функциональные схемы БТС, функциональное описание БТС</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методами выполнения текстового и графического описания проектируемой биотехнической системы, ее технического звена, способами публичного представления и защиты проектной работы;</p>		
--	--	--	--

	В – 2 методами анализа и синтеза биотехнических систем, способами разработки функциональных схем БТС		
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
ПСК-8. Способен осуществлять организацию процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 теоретические основы рациональной постановки производственных процессов в организации, особенности организации, организационные формы научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ и обслуживания основного производства, системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем, нормативно-правовые акты регистрации и лицензирования производства биотехнических систем;</p> <p><b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 изучать и решать проблемы на основе неполной или ограниченной информации, решать производственные задачи, требующие углубленных профессиональных знаний, проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, разрабатывать документацию для установленной отчетности по утвержденным формам, разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения;</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b>  В – 1 навыками организации работы малых групп исполнителей, навыками разработки организационно-технической документации, навыками</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-2</p> <p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий:  ОТФ А Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения,  ТФ А/04.6 Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.</p>	Зд-8. Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий

	составления, инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения		
ПКС-9. Способен осуществлять организацию процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  З – 1 терминологию, применяемую в специальной и справочной литературе, рабочие программы и инструкции, действующие стандарты, технические условия и техническую документацию, технические требования, предъявляемые к биотехническим системам и технологиям, нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису, основы технологии постпродажного обслуживания, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, принцип работы и правила эксплуатации используемого для технического обслуживания оборудования, правила эксплуатации вычислительной техники, правила по охране труда;</p> <p><b>УМЕЕТ:</b>  У – 1 использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, разрабатывать организационно-распорядительные документы, работать с технической документацией и сервисными инструкциями, читать технологические чертежи, понимать электрические схемы, систематизировать технический материал;</p> <p><b>ВЛАДЕЕТ:</b></p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-3</p> <p>40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами:  ОТФ В Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ТФ В/03.6 Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам:  ОТФ С Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации, ТФ С/02.6 Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	Зд-9. Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису

	В – 1 навыками осуществления сбора, обобщения, систематизации и анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, навыками анализа информации о рыночном спросе на продукцию, выпускаемую организацией, и политики конкурентов по послепродажному обслуживанию, навыками разработки предложений по изменению конструкции изделий и технологии производства, с учетом требований к постпродажному обслуживанию и сервису		
--	---	--	--

#### 1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

Направленность (профиль) образовательной программы – **Биомедицинские технические системы** – конкретизирует содержание профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, путем ориентирования ее на:

- область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;
- тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников:

Область (сфера профессиональной деятельности выпускников)	Типы задач профессиональной деятельности выпускников	Код и наименование задач профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
Об Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования и разработки технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации)	Проектно-конструкторский	Зд-1. Проектирование биотехнических систем и технологий Зд-2. Проектирование, создание, наладку, настройку, регулировку, тестирование, обслуживание и испытания радиоэлектронных средств, систем связи и оборудования, а также готовить нормативно техническую документацию на перечисленные работы Зд-3. Расчет, разработка технических требований и заданий, проектирование и конструирование оптических, оптикоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий, а	Биомедицинские технические системы

<p>26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности; разработки и внедрения биотехнических технологий)</p> <p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере разработки и интеграции биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения);</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации проектно-конструкторских разработок, послепродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и технологий; разработки и внедрения методов метрологии и контроля биотехнических систем и технологий); сфера биотехнических систем и</p>		также разработка проектной и конструкторской документации разрабатываемых приборов и составных частей	
	Научно-исследовательский	<p>Зд-4. Производство биотехнических систем</p> <p>Зд-5. Проведение научных исследований в области создания биотехнических систем и технологий</p> <p>Зд-6. Выбор и обоснование оптимальных методов медико-биологических исследований и лечебных физических воздействий для решения конкретных медицинских и биотехнических задач</p> <p>Зд-7. Постановка задач разработки и разработка систем и комплексов для медицины и биологии на основе методологии теории биотехнических систем</p>	
	Организационно-управленческий	<p>Зд-8. Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий</p> <p>Зд-9. Организация процессов анализа требований к послепродажному обслуживанию и сервису</p>	

технологий.			
-------------	--	--	--

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.



## **2. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Требования к условиям реализации образовательной программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

### **2.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы**

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана располагает материально–технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, для реализации образовательной программы по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, а также по Блоку 2 «Практика» для практик, проводимых в Университете.

Для осуществления образовательного процесса КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана располагает семью учебными корпусами: №1 (ул. Гагарина, д.3, пом.2, ул. Гагарина, д.3, стр.1); №2 (ул. Королева, д.39); №3 (ул. Королева, д.39); №4 (ул. Циолковского, д.25); №5 (ул. Баженова, д.2, пом.3); №6 (ул. Королева, д.39); №7 (ул. Циолковского, д.20) и научно-исследовательской лабораторией (ул. Московская, д.256А).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

## 2.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

На весь период обучения КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает учащихся доступом к авторитетным мировым источникам научной информации – периодическим изданиям, справочно-библиографическим, реферативным, специализированным базам данных – отвечающим информационным потребностям по всем направлениям подготовки профессиональной деятельностью.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в дисплейном зале библиотеки через локальную сеть МГТУ им. Н.Э. Баумана к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости):

– полнотекстовые научные издания: AAAS American Association for the Advancement of Science (журналы); ACS American Chemical Society (журналы); AIP American Institute of Physics (журналы); APS American Physical Society (журналы); CASC Computers & Applied Science Complete; IEEE The Institute of Electrical and Electronics Engineers (журналы, конференции, стандарты, книги MIT); IOP Institute of Physics (журналы); OSA Optical Society of America (журналы, конференции); OUP Oxford University Press (журналы); ProQuest Dissertations & Theses Global (диссертации); SAGE Publication (журналы); Science Direct (журналы, книги); SPIE (журналы, конференции); Springer Nature (журналы, книги); Questel Orbit (патенты); Wiley (журналы); Архив научных журналов; Журналы РАН;

– Научная Электронная Библиотека eLIBRARY.RU;

– Стандарты: база данных ГОСТов – Росстандарт;

– Реферативные базы данных, индексы цитирования и поисковые системы: Реферативный журнал ВИНТИ; SCOPUS; Web of Science; РИНЦ; INSPEC; Mathsci Net (БД публикаций по математике); Medline; POLPRED.com Обзор СМИ.

Обучающиеся и научно-педагогические работники имеют доступ к подписным научным и научно-популярным периодическим изданиям из библиотечного фонда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к полнотекстовым документам Научной Электронной Библиотеки (НЭБ) <http://elibrary.ru>, электронной библиотечной системы издательства «Лань» <http://lanbook.com>, электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>, электронно-библиотечной системы «IPRbooks»

<http://www.iprbooksshop.ru>, электронно-библиотечной системы «ЮОрайт» <https://www.biblio-online.ru>, электронно-библиотечной системы «Айбукс» <https://ibooks.ru>, электронно-библиотечной системы «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>, электронно-библиотечной системы «Grebennikon» <https://grebennikon.ru>, электронному каталогу библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, так и вне ее.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет две технические библиотеки, расположенные в 1–ом (ул. Гагарина, д.3, стр.1) и 5–ом (ул. Баженова, д.2, пом.3) учебных корпусах, книжный фонд которых составляют учебная литература (в том числе справочную литературу, а также электронные версии) – более 139000 ед., научная литература по различным направлениям науки и техники – более 7800 ед., методическую литературу – более 10000 ед., художественную – более 5900 ед. и более 9700 ед. периодических печатных изданий по направлениям подготовки и специальностям, и дисплейный зал.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **2.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в

профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Подробная информация о составе НПП, участвующих в реализации ОПОП размещена на сайте КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по адресу <http://bmstu-kaluga.ru> в разделе «Сведения об образовательной организации».

#### **2.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы**

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - образовательных программ и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

#### **2.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при освоении образовательных программ, получения обучающимися требуемых результатов обучения несет КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Контроль качества освоения образовательных программ включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Промежуточная аттестация – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)). Формами промежуточной аттестации являются экзамен и зачет.

В КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана реализуется система контроля и оценки знаний студентов, основанная на начислении студентам баллов за выполненные контрольные мероприятия и различные виды учебной работы в соответствии с установленными критериями – балльная система. Балльная оценка по дисциплине – суммарное количество баллов, начисленных студенту по итогам посещения предусмотренных учебным планом или индивидуальным учебным планом учебных занятий по дисциплине, осуществления самостоятельной подготовки к этим занятиям, выполнения заданий, данных преподавателями по дисциплине в рамках ОПОП. Балльная оценка преобразуется в дифференцированные оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и недифференцированные оценки («зачтено», «незачтено»). Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине (практике)

или непрохождение промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Фонды оценочных средств направлены на полное и адекватное отображение требований СУОС и ОПОП по данному направлению подготовки, соответствуют целям и задачам образовательной программы. Оценочные средства обеспечивают оценку уровня собственных универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается документы об образовании и о квалификации – диплом бакалавра.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана может принимать участие на добровольной основе.

В целях совершенствования образовательной программы КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по образовательной программе требованиям СУОС. Рецензирование основных профессиональных образовательных программ и фондов оценочных средств проводится с привлечением представителей организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших образовательную программу, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

## **2.6. Требования к условиям реализации системы воспитания**

Условия реализации системы воспитания должны обеспечивать полноценное развитие личности во всех областях жизнедеятельности, а именно: в сферах образовательного, социально-коммуникативного, познавательного, научного, исследовательского, морально-ценностного, нравственного, этического, эмоционального и физического развития, положительного отношения к миру, к себе и к другим людям.

Цели и задачи, основные принципы, формы и методы, приоритетные направления, требования и условия реализации воспитательной работы закреплены в Программе воспитания и календарном плане воспитательной работы, определяющим порядок организации воспитательной работы с обучающимися в процессе освоения основных образовательных программ как при реализации образовательного процесса, так и во

внеучебной деятельности. Программа воспитания является неотъемлемой частью образовательной программы. Календарный план воспитательной работы является инструментом реализации Программы воспитания, составляется на календарный год, и является Приложением к Программе воспитания.

Указанные требования направлены на формирование социального развития для участников образовательных отношений, включая создание образовательной среды, которая:

- гарантирует охрану и укрепление интеллектуального, физического и психологического здоровья обучающихся, обеспечивает эмоциональное благополучие обучающихся;
- способствует профессиональному развитию педагогических работников; создает атмосферу для формирования личности преподавателя, любящего свою профессию, убежденного в правоте своего профессионального дела и добивающегося успехов в своей деятельности;
- создает условия для обеспечения единства учебного, научного, воспитательного процессов, формирования профессиональной и интеллектуальной компетентности, гражданской ответственности, профессиональной этики выпускника, интереса к научно-исследовательской работе;
- способствует развитию диалектического системного мышления обучающихся; формированию политической и правовой культуры; выработке активной жизненной позиции, принятию ценностей человека и гражданина.

Учебно-воспитательный процесс, определяемый вузовскими традициями, культурой, системой организации быта, культурного и спортивного досуга обучающихся, а так же исключительная роль преподавателей, их отношение к работе, к окружающим, высокий профессионализм, эрудиция, самодисциплина, стремление к творчеству, интеллигентность, коммуникабельность, тактичность – создают такую атмосферу между преподавателями и студентами, когда последние становятся равноправными участниками единого процесса образования и воспитания.

**3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН С УКАЗАНИЕМ ФОРМ АТТЕСТАЦИИ, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК, ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ, КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

*Документы, указанные в п. 3, являются неотъемлемой составляющей данной ОПОП и прилагаются в указанном порядке.*