

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 № 8 от «01» 07 2021 г.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана



 А.А. Александров



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

по направлению подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехнические системы
(уровень магистратура)

Управление мехатронными системами
(направленность (профиль))

Квалификация – магистр

Срок обучения – 2 года

Форма обучения – очная

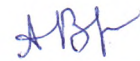
Калуга, 2021 г.

Разработчик (-и) ОПОП:

В.Н. Пащенко, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой МК7 «Мехатроника и
робототехнические системы»

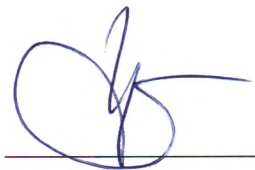


А.В. Романов, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры МК7 «Мехатроника и робототехнические
системы»



Рецензент (-ы):

В.Д. Комаров,
Научный сотрудник, ЗАО «НПФ «СИГМА»
старший научный сотрудник,
доктор технических наук



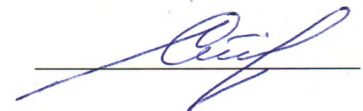
П.В. Середин,
Директор филиала АО «НПО Лавочкина»
в г. Калуга



Заведующий кафедрой МК7 «Мехатроника и
робототехнические системы»
В.Н. Пащенко



Декан факультета МК «Машиностроительный»
С.Е. Степанов

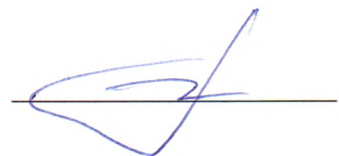


Согласовано:

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



Начальник Управления образовательных
стандартов и программ
Т.А. Гузева



Дата введения в действие – «01» сентября 2021 г.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП, образовательная программа) – программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, 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 14.08.2020 г. № 1023.

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	15
2.	ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	17
2.1.	Общесистемные требования к реализации образовательной программы ...	17
2.2.	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы.....	18
2.3.	Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы	19
2.4.	Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы	20
2.5.	Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе	20
3.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, МАТРИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	22

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Объем образовательной программы

Обучение по направлению подготовки магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника 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 2 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 120 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)	80
Блок 2	Практика	31
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем ОПОП		120

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 «Мехатроника и робототехнические системы» 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий с использованием междисциплинарного подхода, формулировать выводы, адекватные полученным результатам, проводить прогнозирование, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их достижения	ЗНАЕТ: З – 1 методы системного и критического анализа, З – 2 методы выявления и решения проблемной ситуации; УМЕЕТ: У – 1 применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций, У – 2 разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; ВЛАДЕЕТ: В – 1 методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций, В – 2 методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКС-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ЗНАЕТ: З – 1 этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации; З – 2 методы разработки и управления проектами; УМЕЕТ: У – 1 разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ;

	<p>У – 2 объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;</p> <p>У – 3 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях;</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методиками разработки и управления проектом</p> <p>В – 2 методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости</p>
<p>УКС-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 методики формирования команд</p> <p>З – 2 методы эффективного руководства коллективами</p> <p>З – 3 основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта</p> <p>У – 2 сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели</p> <p>У – 3 разрабатывать командную стратегию</p> <p>У – 4 применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В – 1 умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели</p> <p>В – 2 методами организации и управления коллективом</p>
<p>УКС-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия; логично, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках, готовить и редактировать тексты научно-технических статей, оформлять заявки на изобретения, публично представлять результаты работы на конференциях</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>З – 2 современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>

<p>УКС-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ЗНАЕТ: З – 1 закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур З – 2 особенности межкультурного разнообразия общества З – 3 правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УМЕЕТ: У – 1 понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества У – 2 анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия ВЛАДЕЕТ: В – 1 методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>УКС-6Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, саморазвития, самореализации; анализировать и оценивать уровни своих компетенций, самостоятельно приобретать и развивать знания, выбирать наиболее эффективные способы и алгоритмы решения задач в зависимости от конкретных условий</p>	<p>ЗНАЕТ: З – 1 методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения УМЕЕТ: У – 1 решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности У – 2 применять методики самооценки и самоконтроля ВЛАДЕЕТ: В – 1 технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>

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

Код и наименование собственных общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенций
<p>ОПКС-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>ЗНАЕТ: З – 1 методы математического анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники З – 2 основные положения теории моделирования и особенности их применения в исследовании мехатронных и робототехнических систем УМЕЕТ: У – 1 выбирать методы математического анализа и моделирования в области</p>

	<p>мехатроники и робототехники</p> <p>У – 2 применять на практике законы и методы естественных наук и математики для конкретных моделей мехатронных и робототехнических систем</p>
<p>ОПКС-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня, разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в выбранной области машиностроения, оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>3 – 1 экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня</p> <p>3 – 2 основные концепции в области экологии и энергосберегающих технологий</p> <p>3 – 3 основные способы оптимизации затрат на научные и производственные работы</p> <p>3 – 4 основные правила обеспечения производственной и экологической безопасности в научно-исследовательской и производственной деятельности</p>
<p>ОПКС-3. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании процессов разработки, изготовления и функционирования объектов в выбранной области машиностроения</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>3 – 1 основные методы способы и средства получения, хранения, переработки информации в мехатронике и робототехнике</p> <p>3 – 2 современное состояние информационно-коммуникационных технологий</p> <p>3 – 3 современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять современные информационные технологии и их реализации в мехатронике и робототехнике</p> <p>У – 2 решать стандартные задачи профессиональной деятельности</p>
<p>ОПКС-4. Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование, разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил, организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>3 – 1 особенности современного технологического оборудования с учетом внедрения достижений робототехники и мехатроники</p> <p>3 – 2 стандарты, нормы и правила в области мехатроники и робототехники</p> <p>3 – 3 основные этапы подготовки опытных образцов</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 методами организации монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов</p>

<p>ОПКС-5. Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ЗНАЕТ: 3 – 1 особенности применения цифровых программных методов расчета исследования и проектирования объектов мехатроники и робототехники УМЕЕТ: У – 1 применять новые программные комплексы исследования и проектирования объектов мехатроники и робототехники ВЛАДЕЕТ: В – 1 методами разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических и мехатронных систем</p>
<p>ОПКС-6. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам высшего образования в выбранной области машиностроения</p>	<p>ЗНАЕТ: 3 – 1 образовательные стандарты и правила формирования учебных планов и программ высшего образования в области мехатроники и робототехники УМЕЕТ: У – 1 проводить все виды учебных занятий по образовательным программам в области мехатроники и робототехники ВЛАДЕЕТ: В – 1 методами подготовки методических пособий по образовательным программам в области мехатроники и робототехники</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			
<p>ПКС - 1 Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий и разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и</p>	<p>ЗНАЕТ: 3 – 1 методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок УМЕЕТ: У – 1 применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-1 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ТФ D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, ТФ D/04.7. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-</p>	<p>Зд-1. Разработка экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий Зд-2. Разработка методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обработка результатов с применением современных</p>

<p>робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, составлять отчеты о проведенных исследованиях, обзоры и другую техническую документацию, необходимую для разработки системы и обоснования выбранных технических решений, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций</p>		<p>конструкторских работ. 29.003 Специалист по проектированию детской и образовательной робототехники: ОТФ D. Руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники, ТФ D/02.7 Осуществление общего руководства проектной командой (проектно-конструкторского подразделения) по разработке детской и образовательной робототехники.</p>	<p>информационных технологий и технических средств, составление отчетов о проведенных исследованиях, обзоров и другой технической документации, необходимую для разработки системы и обоснования выбранных технических решений, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций</p>
<p>ПКС – 2 Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую структуру мехатронных и робототехнических систем, их элементов и подсистем, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования; способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств, с учетом методов управления жизненным циклом продукции и ее качеством и с использованием современных средств автоматизации проектирования, а также с учетом отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции</p>	<p>ЗНАЕТ: З – 1 научные проблематики соответствующей области знаний УМЕЕТ: У – 1 анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний ВЛАДЕЕТ: В – 1 навыками анализа новой научной проблематики соответствующей области знаний</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-2 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ОТФ D Осуществление научного соответствующей области знаний, ТФ D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, ТФ D/04.7. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. 29.003 Специалист по проектированию детской и образовательной робототехники: ОТФ D Руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники, ТФ D/01.7 Проведение исследований для целесообразных и экономически</p>	<p>Зд-3. Разработка функциональной, логической и технической структуры мехатронных и робототехнических систем, их элементов и подсистем, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования; Зд-4. Разработка эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств, с учетом методов управления жизненным циклом продукции и ее качеством и с использованием современных средств автоматизации проектирования, а также с учетом отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции</p>

		обоснованных проектных решений в сфере детской и образовательной робототехники.	
ПКС-3 Способен к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 навыками формирования программ проведения исследований в новых направлениях</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ОТФ D</p> <p>Осуществление научного соответствующей области знаний, ТФ D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, ТФ D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	Зд-5. Подготовка технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПКС-4 Готов выполнять разработку и отладку программно-аппаратных комплексов и их сопряжение с техническими объектами в составе мехатронных систем	<p>ЗНАЕТ:</p> <p>З – 1 методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций</p> <p>З – 2 методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>УМЕЕТ:</p> <p>У – 1 применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий</p> <p>ВЛАДЕЕТ:</p> <p>В – 1 навыком организации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>В – 2 навыками анализа возможных областей применения результатов</p>	<p>СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция</p> <p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ОТФ D</p> <p>Осуществление научного соответствующей области знаний, ТФ D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, ТФ D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	Зд-6. Разработка и отладка программно-аппаратных комплексов и их сопряжение с техническими объектами в составе мехатронных систем

	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
ПКС- 5 Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы в соответствии с заданием	<p>ЗНАЕТ: З – 1 методики организации и проведения исследований и экспериментов, и анализа их результатов З – 2 основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий З – 3 элементы теории и методологии научно-технического творчества, методы исследований, общую схему решения научно-технических задач, формы представления результатов научных исследований</p> <p>УМЕЕТ: У – 1 составлять и реализовывать планы исследований и экспериментов У – 2 понимать и решать поставленные задачи, проявляя инициативу, творческий подход и высокий уровень владения материалом У – 3 создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе исследовательского характера</p> <p>ВЛАДЕЕТ: В – 1 навыками решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие способов их решения В – 2 навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации</p>	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ОТФ D Осуществление научного соответствующей области знаний, ТФ D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, ТФ D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Зд-7. Организация и проведение научно-исследовательские работы в соответствии с заданием

	результатов теоретических и экспериментальных исследований		
--	--	--	--

1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

Направленность (профиль) образовательной программы – Управление мехатронными системами – 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
01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств).	Проектно-конструкторский	Зд-1. Разработка экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий Зд-2. Разработка методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств, составление отчетов о проведенных исследованиях, обзоров и другой технической документации, необходимую для разработки системы и обоснования выбранных технических решений, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций Зд-3. Разработка функциональной, логической и технической структуры мехатронных и робототехнических систем, их элементов и подсистем, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования; Зд-4. Разработка эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств, с учетом методов управления жизненным циклом продукции и ее качеством и с использованием современных средств автоматизации проектирования, а также с учетом отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции Зд-5. Подготовка технического задания на проектирование мехатронных и	Управление мехатронными системами

		робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем Зд-6. Разработка и отладка программно-аппаратных комплексов и их сопряжение с техническими объектами в составе мехатронных систем	
	Научно-исследовательский	Зд-7. Организация и проведение научно-исследовательские работы в соответствии с заданием	

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.iprbookshop.ru>, электронно-библиотечной системы «Юрайт» <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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Подробная информация о составе ННР, 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 магистра.

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.

**3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, МАТРИЦА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ**

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