**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АДАПТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**(адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)**

нозологическая группа:
**незрячие и слабовидящие обучающиеся**
**глухие, слабослышащие обучающиеся**
**обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА)**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Мехатронные модули робототехнических комплексов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Новосибирск 2018

Образовательная программа 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры электромеханики, протокол заседания кафедры №4/1 от 20.06.2018 г.
кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.Ф. Шевченко_____
к.т.н., доцент Д.А. Котин_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол №5 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.Н. Аносов_____

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер_____

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 7
3. Содержание образовательной программы 18
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 19
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 21
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

Приложение 23

## 1. Общие положения

### 1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### 1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов (основной вид деятельности научно-исследовательский) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с исследованием, разработкой, проектированием составляющих частей робототехнических комплексов – мехатронных модулей: электрических, механических, электромеханических преобразователей энергии; информационно-измерительных устройств; управляющих устройств программно-аппаратного типа, а также решения задач оптимального управления мехатронными модулями по критериям получения, как предельных регулировочных характеристик, так и энергетической эффективности.

### 1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

### 1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

### 1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 03.09.15 №955 (зарегистрирован Минюстом России 25.09.15, регистрационный №39014), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

### 1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития электромашиностроительной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: №40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

| Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы | Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей |
|---|---|
| – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК.1);<br>– способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК.2). | **Обобщенные функции:** 40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы.<br>5-й уровень квалификации - требует высшего образования по программе бакалавриата. |

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

### 1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях, производящих и эксплуатирующих мехатроннные и робототехнические модули; в инжиниринговых фирмах и проектных институтах, специализирующихся на исследовании и проектировании новых типов электрических машин, новых технических решений в области электрооборудования и систем управления регулируемым электроприводом. В Новосибирской области такими предприятиями являются: ООО «Альфа Инжиниринг», Федеральная сеть секций робототехники «Лига Роботов», ФГУП ПО «Север», ОАО «Бердский электромеханический завод (БЭМЗ)», ООО «Сибирь-Мехатроника», АО «Синетик» и др.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;
- разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности** выпускников образовательной программы являются:

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов;

- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева; различные виды электрического транспорта, автоматизированные системы его управления и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения;
- потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия.

**2.3 Основным видом** профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академического бакалавриата, является: ***научно-исследовательская.***

**2.4** Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- изучение и анализ научно-технической информации;
- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе.

**2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).**

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

| **Коды** | **Компетенции, знания/умения** |
|---|---|
| | *Общекультурные компетенции (ОК)* |
| **ОК.1** | **способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции** |
| у1 | уметь употреблять базовые философские категории и понятия |
| у2 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного |
| у3 | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| **ОК.2** | **способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции** |
| з1 | знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества |
| з2 | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества |
| у1 | уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества |
| у2 | уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития |
| у3 | уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития |
| **ОК.3** | **способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности** |
| з1 | знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических |

| | |
|---|---|
| | процессов на макро- и микроэкономическом уровне |
| з2 | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг) |
| з3 | знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков |
| з4 | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка |
| з5 | знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений |
| у1 | уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности |
| у2 | уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования |
| у3 | уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему |
| у4 | уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели |
| у5 | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения |
| **ОК.4** | **способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности** |
| з1 | знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права |
| з2 | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности |
| з3 | знать права и обязанности гражданина РФ |
| у1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности |
| **ОК.5** | **способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия** |
| з1 | знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами |
| з2 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| у5 | уметь осуществлять деловую переписку на русском языке |
| **ОК.6** | **способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** |
| з1 | знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации |
| з2 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| у1 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| у2 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| у3 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| **ОК.7** | **способность к самоорганизации и самообразованию** |
| з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |

| | |
|---|---|
| з3 | знать особенности профессионального развития личности |
| у1 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| у2 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| у3 | уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг |
| **ОК.8** | **способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** |
| з1 | знать последствия отклонения от здорового образа жизни |
| з2 | знать основы здорового образа жизни |
| у1 | уметь поддерживать здоровый образ жизни |
| **ОК.9** | **способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций** |
| з1 | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности |
| з2 | знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики |
| з3 | знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду |
| у1 | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| у2 | уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации |
| у3 | владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности |
| у4 | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды |
| *Общепрофессиональные компетенции (ОПК)* | |
| **ОПК.1** | **способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** |
| з1 | знать теоретические основы и методы искусственного интеллекта, включая концепции их технического применения |
| з2 | знать терминологию, относящуюся к нейронным сетям, терминологию, относящуюся к нечеткой логике |
| з3 | знать основные виды систем технического зрения, особенности их аппаратных и программных средств, основные подходы к разработке систем технического зрения |
| з4 | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты |
| з5 | знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе |
| з6 | знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей |
| з7 | знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования |
| з8 | знать основу архитектуры устройств управления роботами и мехатронными модулями |
| у1 | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ |
| у2 | уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| у3 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| у4 | владеть персональным компьютером как средством управления информацией |

| | |
|---|---|
| у5 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| у6 | уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов |
| у7 | уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе |
| у8 | уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач |
| **ОПК.2** | **способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач** |
| з1 | знать основные функциональные возможности инструментальных средств создания экспертных систем для решения задач диагностики и управления |
| з2 | знать архитектуру основных видов нейронных сетей, категории алгоритмов нечеткой логики, как подходов к проектированию систем искусственного интеллекта |
| з3 | знать основные методы разработки программного обеспечения систем технического зрения |
| з4 | знать основные алгоритмы управления движением мобильного робота |
| з5 | знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы |
| з6 | знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах |
| з7 | знать задачи кинематики точки и твердого тела |
| з8 | знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов |
| з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| з10 | знать основные принципы построения робототехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики автоматически управляемых мехатронных модулей |
| з11 | знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду |
| з12 | знать основные законы механики деформируемого тела |
| з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| з14 | знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений |
| з15 | знать базовые положения теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля в объеме, необходимом для решения задач в области профессиональной деятельности |
| з16 | знать способы оценки погрешности косвенных измерений |
| з17 | базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| з18 | знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность |
| з19 | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| у1 | уметь обрабатывать данные с помощью современных компьютерных средств и программного обеспечения |

| | |
|---|---|
| у2 | уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их |
| у3 | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности |
| у4 | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений |
| у5 | уметь рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования |
| у6 | уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства |
| у7 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| у8 | уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ |
| у9 | уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач |
| у10 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| у11 | уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза оптимальных систем управления мехатронными модулями робототехнических комплексов |
| у12 | уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты |
| у13 | уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
| **ОПК.3** | **способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей** |
| з1 | знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах |
| у1 | уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах |
| у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности* | |
| **ПК.1** | **способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике** |
| з1 | знать основные виды и типы датчиков, источников питания и исполнительных устройств, их классификацию, характеристики и возможности применения, основные виды аналоговых и цифровых регуляторов, их особенности и современные приборы как отечественного, так и импортного производства, методы их расчета и программирования |
| з2 | знать основы автоматизации процесса распознавания изображений |
| з3 | знать методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных |
| з4 | знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов |
| з5 | знать основные принципы управления в робототехнических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств |
| з6 | знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов оптимизации |
| з7 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров |
| з8 | знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования |
| з9 | знать современную приборную базу для проведения испытаний |

| | |
|---|---|
| з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| з11 | знать методику составления технического задания (структура, объем, содержание) |
| з12 | знать современные методы анализа и синтеза САУ, обеспечивающие требуемые показатели качества регулирования |
| з13 | знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования |
| з14 | знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем |
| з15 | знать области применения и особенности мехатронных систем |
| з16 | знать основные элементы и устройства робототехнических систем и принципы их расчета |
| з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| з18 | знать устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств |
| з19 | знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования |
| з20 | знать методы и способы осуществления технического контроля и испытания оборудования и объектов электрического транспорта |
| з21 | знать методики проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса оборудования |
| у1 | уметь пользоваться основными алгоритмами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных технических объектов |
| у2 | уметь адаптировать системы технического зрения под применение в конкретных технологических процессах |
| у3 | уметь разрабатывать программное обеспечение для сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода |
| у4 | уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами |
| у5 | уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач |
| у6 | уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике |
| у7 | уметь организовывать и координировать работу участников проекта |
| у8 | уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований |
| у9 | уметь определять проблему и способы ее решения в проекте |
| у10 | уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| у12 | уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду |
| у13 | уметь проводить стандартные испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем |
| у14 | уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании мехатронных и робототехнических систем |
| у15 | уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем |
| у16 | уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов |

| | |
|---|---|
| | автоматических систем для различных применений |
| у17 | уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании |
| у18 | уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики |
| у19 | уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования |
| у20 | уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов |
| у21 | уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности |
| **ПК.2** | **способность обрабатывать результаты экспериментов** |
| з1 | знать основные единицы и методы измерения электрических величин |
| з2 | знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований |
| з3 | знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость |
| з4 | знать методы анализа и расчёта основных схем электроники |
| з5 | знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем |
| з6 | знать эквивалентные формы математического описания линейных, нелинейных и специальных САУ |
| з7 | знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии |
| з8 | знать методику расчета и выбора силового электрооборудования |
| у1 | уметь формулировать рекомендации по применению основных типов систем искусственного интеллекта для решения технологических задач |
| у2 | уметь рассчитывать нечеткие и нейросетевые регуляторы для управления мехатронными модулями робототехнических комплексов |
| у3 | уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов систем роботизированного производства различного назначения |
| у4 | уметь рассчитывать оптико-электронные измерительные системы различного назначения |
| у5 | уметь осуществлять измерения с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов |
| у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| у7 | уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок |
| у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| у9 | уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов управления и автоматизации |
| у10 | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию |
| у11 | уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем |
| у12 | уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля к исследованию процессов и решению задач |
| у13 | уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления |
| у14 | уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами |
| у15 | уметь рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регуляторов |

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

| Код компетенции | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОК.1** | | | | Философия | | | | |
| **ОК.2** | | История | | | | | | |
| **ОК.3** | | | Психология и технологии социального взаимодействия (модуль) | Основы экономических знаний | Экономика и основы управления предприятием | | | |
| **ОК.4** | | Правоведение | | | | | | |
| **ОК.5** | Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль) | Иностранный язык | Иностранный язык | Иностранный язык | | Коммуникационная культура Интернета | | |
| **ОК.6** | | | Психология и технологии социального взаимодействия (модуль) | | | | | |
| **ОК.7** | Введение в направление; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Психология и технологии социального взаимодействия (модуль) | | | | | |
| **ОК.8** | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | |
| **ОК.9** | | | | | | Безопасность жизнедеятельности | | |
| **ОПК.1** | Информатика | Информационные технологии | Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Программирование и алгоритмизация | | | Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Промышленные контроллеры | Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; Нечеткая логика и искусственные нейронные сети | Патентоведение; Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы технического зрения |
| **ОПК.2** | Графическое моделирование; Линейная алгебра; Математический анализ; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской | Математический анализ; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика; Химия | Теоретическая механика; Физика; Функции комплексного переменного и теория поля; Электротехническое и конструкционное материаловедение | Общая энергетика; Прикладная механика; Специальные главы высшей математики; Физика | Метрология; Основы преобразования энергии в мехатронных системах; Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электромеханические преобразователи энергии в мехатронных системах | Моделирование мехатронных модулей; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Теория автоматического управления | Гидропневмопривод; Диагностика и надежность электромеханических систем; Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; Методы оптимизации; Нечеткая логика и искусственные нейронные сети; Режимы работы электрических | Диагностика и надежность электромеханических систем; Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Режимы |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | деятельности; Физика | | | | | | машин мехатронных модулей; Силовая электроника; Системы автоматического проектирования робототехнических систем; Электрический привод мехатронных и робототехнических устройств | работы электрических машин мехатронных модулей; Системы технического зрения; Управление роботами и робототехническими системами |
| **ОПК.3** | | | Теоретические основы электротехники | Теоретические основы электротехники | Теоретические основы электротехники | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Силовая электроника; Электрический привод мехатронных и робототехнических устройств | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ПК.1** | Введение в направление; Графическое моделирование; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Информационные технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Программирование и алгоритмизация; Теоретическая механика; Электротехническое и конструкционное материаловедение | Общая энергетика; Прикладная механика | Метрология; Основы преобразования энергии в мехатронных системах; Проектная деятельность; Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электромеханические преобразователи энергии в мехатронных системах | Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование; Конструкция мехатронных модулей; Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике; Моделирование мехатронных модулей; Основы мехатроники и робототехники; Проектная деятельность; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Промышленные контроллеры; Теория автоматического управления; Человеко-машинный интерфейс в системах управления роботами; Электрические машины | Гидропневмопривод; Диагностика и надежность электромеханических систем; Методы оптимизации; Нечеткая логика и искусственные нейронные сети; Проектирование мехатронных модулей; Проектная деятельность; Режимы работы электрических машин мехатронных модулей; Силовая электроника; Системы автоматического проектирования робототехнических систем; Технология производства мехатронных модулей; Технология роботизированного производства; Электрический привод мехатронных и робототехнических устройств | Диагностика и надежность электромеханических систем; Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Проектирование мехатронных модулей; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Режимы работы электрических машин мехатронных модулей; Системы технического зрения; Управление роботами и робототехническими системами |
| **ПК.2** | Введение в направление; Графическое моделирование; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Функции комплексного переменного и теория поля | Общая энергетика; Прикладная механика; Специальные главы высшей математики | Метрология; Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электромеханические преобразователи энергии в мехатронных системах | Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование; Конструкция мехатронных модулей; Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике; Моделирование мехатронных модулей; Основы мехатроники и робототехники; Производственная | Гидропневмопривод; Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; Методы оптимизации; Нечеткая логика и искусственные нейронные сети; Проектирование мехатронных модулей; Режимы работы электрических машин мехатронных модулей; Технология | Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; Проектирование мехатронных модулей; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Теория автоматического управления; Человеко-машинный интерфейс в системах управления роботами; Электрические машины | роботизированного производства; Электрический привод мехатронных и робототехнических устройств | деятельности; Режимы работы электрических машин мехатронных модулей; Системы технического зрения; Управление роботами и робототехническими системами |

## 3. Содержание образовательной программы

### 3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

| Структура образовательной программы | | Объем программы, з.е. |
|---|---|---|
| **Блок 1** | **Дисциплины (модули)** | **216** |
| | Базовая часть | **103** |
| | Вариативная часть | **113** |
| **Блок 2** | **Практики** | **18** |
| | Базовая часть | **0** |
| | Вариативная часть | **18** |
| **Блок 3** | **Государственная итоговая аттестация** | **6** |
| | Базовая часть | **6** |
| **Объем образовательной программы** | | **240** |

### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

### 3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы .

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

### 3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- Производственная практика: научно-исследовательская работа;
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности** проводится в НГТУ на базе выпускающих кафедр Электромеханики и Электропривода и автоматизации промышленных установок. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** проводится на предприятиях Новосибирской области, производящих и эксплуатирующих мехатронные модули робототехнических комплексов: ООО «Альфа Инжиниринг», Федеральная сеть секций робототехники «Лига Роботов», ФГУП ПО «Север», ОАО «Бердский электромеханический завод (БЭМЗ)», ООО «Сибирь-Мехатроника», АО «Синетик» и др. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная практика: научно-исследовательская работа** проводится в НГТУ на базе выпускающих кафедр Электромеханики и Электропривода и автоматизации промышленных установок. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** проводится в НГТУ на базе выпускающих кафедр Электромеханики и Электропривода и автоматизации промышленных установок, на предприятиях Новосибирской области, производящих и эксплуатирующих мехатронные модули робототехнических комплексов: ООО «Альфа Инжиниринг», Федеральная сеть секций робототехники «Лига Роботов», ФГУП ПО «Север», ОАО «Бердский электромеханический завод (БЭМЗ)», ООО «Сибирь-Мехатроника», АО «Синетик» и др. Способ проведения практик – стационарная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

## 4. Условия реализации образовательной программы подготовки

### 4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия 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.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации 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. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

### 4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

### 4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

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

## 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

## 6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы

обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)**

| Код компетенции | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения |
|---|---|---|
| *Дисциплины (модули), базовые* | | |
| **Иностранный язык** | | |
| ОК.5 | з1 | знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| **История** | | |
| ОК.2 | з1 | знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества |
| ОК.2 | з2 | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества |
| ОК.2 | у2 | уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития |
| ОК.2 | у3 | уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития |
| **Философия** | | |
| ОК.1 | у1 | уметь употреблять базовые философские категории и понятия |
| ОК.1 | у2 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного |
| ОК.1 | у3 | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| **Математический анализ** | | |
| ОПК.2 | з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | з18 | знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность |
| ОПК.2 | з19 | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| ОПК.2 | у7 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| ОПК.2 | у10 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| **Линейная алгебра** | | |
| ОПК.2 | з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | з19 | знать универсальность математических методов в познании окружающего |

| | | |
|---|---|---|
| | | мира |
| ОПК.2 | у3 | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | у10 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| **Физика** | | |
| ОПК.2 | з17 | базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | у12 | уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты |
| **Информатика** | | |
| ОПК.1 | з4 | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты |
| ОПК.1 | з5 | знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе |
| ОПК.1 | у1 | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ |
| ОПК.1 | у2 | уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| ОПК.1 | у3 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.1 | у4 | владеть персональным компьютером как средством управления информацией |
| ОПК.1 | у5 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| ОПК.1 | у6 | уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов |
| ОПК.1 | у7 | уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе |
| ОПК.1 | у8 | уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач |
| **Безопасность жизнедеятельности** | | |
| ОК.9 | з1 | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности |
| ОК.9 | з2 | знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики |
| ОК.9 | з3 | знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду |
| ОК.9 | у1 | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| ОК.9 | у2 | уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации |
| ОК.9 | у3 | владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности |
| ОК.9 | у4 | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды |
| **Теоретические основы электротехники** | | |
| ОПК.3 | з1 | знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и |

| | | |
|---|---|---|
| | | переходных режимах |
| ОПК.3 | у1 | уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах |
| **Основы экономических знаний** | | |
| ОК.3 | з1 | знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне |
| ОК.3 | з3 | знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков |
| ОК.3 | у1 | уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности |
| **Введение в направление** | | |
| ОК.7 | з3 | знать особенности профессионального развития личности |
| ОК.7 | у2 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| ОК.7 | у3 | уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг |
| ПК.1 | з4 | знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов |
| ПК.2 | з1 | знать основные единицы и методы измерения электрических величин |
| **Правоведение** | | |
| ОК.4 | з1 | знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права |
| ОК.4 | з2 | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности |
| ОК.4 | з3 | знать права и обязанности гражданина РФ |
| ОК.4 | у1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности |
| **Химия** | | |
| ОПК.2 | з14 | знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений |
| ОПК.2 | у4 | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений |
| ОПК.2 | у8 | уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ |
| **Общая энергетика** | | |
| ОПК.2 | у5 | уметь рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования |
| ПК.1 | з8 | знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования |
| ПК.1 | з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| **Экономика и основы управления предприятием** | | |
| ОК.3 | з4 | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка |
| ОК.3 | з5 | знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений |
| ОК.3 | у2 | уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования |

| | | |
|---|---|---|
| ОК.3 | у4 | уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели |
| ОК.3 | у5 | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения |
| **Специальные главы высшей математики** | | |
| ОПК.2 | з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | у10 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| ПК.2 | з2 | знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований |
| **Метрология** | | |
| ОПК.2 | з16 | знать способы оценки погрешности косвенных измерений |
| ПК.1 | у15 | уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем |
| ПК.2 | з1 | знать основные единицы и методы измерения электрических величин |
| ПК.2 | у5 | уметь осуществлять измерения с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов |
| **Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи** | | |
| ОК.5 | з2 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у5 | уметь осуществлять деловую переписку на русском языке |
| **Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность** | | |
| ОК.5 | з2 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| **Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии** | | |
| ОК.3 | у3 | уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему |
| ОК.6 | з1 | знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в |

| | | |
|---|---|---|
| | | социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации |
| ОК.6 | з2 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| ОК.6 | у1 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| ОК.6 | у2 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| ОК.6 | у3 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.7 | з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.7 | у1 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| **Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология** | | |
| ОК.3 | у3 | уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему |
| ОК.6 | з2 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| ОК.6 | у1 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| ОК.6 | у2 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| ОК.6 | у3 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.7 | з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.7 | у1 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Проектирование мехатронных модулей** | | |
| ПК.1 | з8 | знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования |
| ПК.1 | з11 | знать методику составления технического задания (структура, объем, содержание) |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| ПК.1 | у4 | уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами |
| ПК.1 | у8 | уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований |
| ПК.1 | у17 | уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании |
| ПК.2 | з7 | знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии |
| **Теория автоматического управления** | | |
| ОПК.2 | з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| ПК.1 | з12 | знать современные методы анализа и синтеза САУ, обеспечивающие |

| | | |
|---|---|---|
| | | требуемые показатели качества регулирования |
| ПК.2 | у9 | уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов управления и автоматизации |
| ПК.2 | у15 | уметь рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регуляторов |
| **Электрический привод мехатронных и робототехнических устройств** | | |
| ОПК.2 | з10 | знать основные принципы построения робототехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики автоматически управляемых мехатронных модулей |
| ОПК.2 | у11 | уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза оптимальных систем управления мехатронными модулями робототехнических комплексов |
| ОПК.2 | у13 | уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
| ОПК.3 | з1 | знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах |
| ПК.1 | з5 | знать основные принципы управления в робототехнических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств |
| ПК.2 | з8 | знать методику расчета и выбора силового электрооборудования |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| ПК.2 | у10 | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию |
| **Электрические машины** | | |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| ПК.1 | у13 | уметь проводить стандартные испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| **Электрические и электронные аппараты** | | |
| ОПК.2 | з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| ПК.1 | з8 | знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования |
| ПК.1 | у6 | уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике |
| ПК.1 | у8 | уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| **Силовая электроника** | | |
| ОПК.2 | у3 | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов |

| | | |
|---|---|---|
| | | профессиональной деятельности |
| ОПК.3 | у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |
| ПК.1 | у8 | уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований |
| ПК.1 | у18 | уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики |
| **Электротехническое и конструкционное материаловедение** | | |
| ОПК.2 | з8 | знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов |
| ПК.1 | з13 | знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования |
| ПК.1 | у6 | уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике |
| ПК.1 | у10 | уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| **Функции комплексного переменного и теория поля** | | |
| ОПК.2 | з15 | знать базовые положения теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля в объеме, необходимом для решения задач в области профессиональной деятельности |
| ПК.2 | у12 | уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля к исследованию процессов и решению задач |
| **Гидропневмопривод** | | |
| ОПК.2 | з17 | базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| ПК.1 | з15 | знать области применения и особенности мехатронных систем |
| ПК.2 | у9 | уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов управления и автоматизации |
| **Теоретическая механика** | | |
| ОПК.2 | з5 | знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы |
| ОПК.2 | з7 | знать задачи кинематики точки и твердого тела |
| ОПК.2 | з11 | знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду |
| ОПК.2 | у2 | уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их |
| ПК.1 | у12 | уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду |
| **Информационные технологии** | | |
| ОПК.1 | з7 | знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования |
| ОПК.1 | у6 | уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и |

| | | |
|---|---|---|
| | | программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| **Графическое моделирование** | | |
| ОПК.2 | з6 | знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах |
| ОПК.2 | у6 | уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства |
| ПК.1 | з4 | знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| **Прикладная механика** | | |
| ОПК.2 | з12 | знать основные законы механики деформируемого тела |
| ПК.1 | у20 | уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов |
| ПК.2 | з3 | знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость |
| **Основы мехатроники и робототехники** | | |
| ПК.1 | з14 | знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем |
| ПК.1 | з15 | знать области применения и особенности мехатронных систем |
| ПК.1 | у21 | уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности |
| ПК.2 | з5 | знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем |
| ПК.2 | у11 | уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем |
| **Управление роботами и робототехническими системами** | | |
| ОПК.2 | з10 | знать основные принципы построения робототехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики автоматически управляемых мехатронных модулей |
| ПК.1 | з16 | знать основные элементы и устройства робототехнических систем и принципы их расчета |
| ПК.1 | у21 | уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности |
| ПК.2 | у14 | уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами |
| *Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента* | | |
| **Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике** | | |
| ПК.1 | з18 | знать устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств |
| ПК.1 | у16 | уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.1 | у18 | уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики |
| ПК.2 | з4 | знать методы анализа и расчёта основных схем электроники |
| **Промышленные контроллеры** | | |
| ОПК.1 | у5 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| ПК.1 | з7 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров |
| ПК.1 | у16 | уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений |
| **Программирование и алгоритмизация** | | |
| ОПК.1 | з7 | знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования |
| ОПК.1 | у5 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| **Методы программирования, структуры данных и алгоритмы** | | |
| ОПК.1 | з7 | знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования |
| ОПК.1 | у5 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| **Конструкция мехатронных модулей** | | |
| ПК.1 | з14 | знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем |
| ПК.1 | з15 | знать области применения и особенности мехатронных систем |
| ПК.1 | у4 | уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| ПК.1 | у19 | уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования |
| ПК.1 | у21 | уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности |
| ПК.2 | з3 | знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость |
| ПК.2 | у7 | уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок |
| ПК.2 | у11 | уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем |
| **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование** | | |
| ПК.1 | з16 | знать основные элементы и устройства робототехнических систем и принципы их расчета |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| ПК.1 | з19 | знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов |

| | | |
|---|---|---|
| | | электротехнического оборудования |
| ПК.1 | у19 | уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования |
| ПК.2 | у11 | уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем |
| **Технология производства мехатронных модулей** | | |
| ПК.1 | з13 | знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования |
| ПК.1 | з19 | знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования |
| ПК.1 | у4 | уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами |
| **Технология роботизированного производства** | | |
| ПК.1 | з1 | знать основные виды и типы датчиков, источников питания и исполнительных устройств, их классификацию, характеристики и возможности применения, основные виды аналоговых и цифровых регуляторов, их особенности и современные приборы как отечественного, так и импортного производства, методы их расчета и программирования |
| ПК.2 | у3 | уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов систем роботизированного производства различного назначения |
| **Моделирование мехатронных модулей** | | |
| ОПК.2 | з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| ОПК.2 | у10 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| ПК.2 | з2 | знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| ПК.2 | у10 | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию |
| **Человеко-машинный интерфейс в системах управления роботами** | | |
| ПК.1 | з5 | знать основные принципы управления в робототехнических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств |
| ПК.1 | з7 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров |
| ПК.2 | у13 | уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления |
| **Основы преобразования энергии в мехатронных системах** | | |
| ОПК.2 | з10 | знать основные принципы построения робототехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики автоматически управляемых мехатронных модулей |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.2 | у13 | уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| **Электромеханические преобразователи энергии в мехатронных системах** | | |
| ОПК.2 | у13 | уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |
| ПК.2 | з7 | знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии |
| **Системы технического зрения** | | |
| ОПК.1 | з3 | знать основные виды систем технического зрения, особенности их аппаратных и программных средств, основные подходы к разработке систем технического зрения |
| ОПК.2 | з3 | знать основные методы разработки программного обеспечения систем технического зрения |
| ОПК.2 | у1 | уметь обрабатывать данные с помощью современных компьютерных средств и программного обеспечения |
| ПК.1 | з2 | знать основы автоматизации процесса распознавания изображений |
| ПК.1 | з3 | знать методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных |
| ПК.1 | у2 | уметь адаптировать системы технического зрения под применение в конкретных технологических процессах |
| ПК.2 | у4 | уметь рассчитывать оптико-электронные измерительные системы различного назначения |
| **Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем** | | |
| ОПК.1 | з6 | знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей |
| ОПК.1 | з8 | знать основу архитектуры устройств управления роботами и мехатронными модулями |
| ОПК.2 | з4 | знать основные алгоритмы управления движением мобильного робота |
| ПК.1 | у3 | уметь разрабатывать программное обеспечение для сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода |
| ПК.1 | у14 | уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании мехатронных и робототехнических систем |
| ПК.2 | у13 | уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления |
| **Режимы работы электрических машин мехатронных модулей** | | |
| ОПК.2 | з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| ПК.1 | з9 | знать современную приборную базу для проведения испытаний |
| ПК.1 | з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| ПК.1 | з17 | знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.1 | у15 | уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем |
| ПК.2 | з5 | знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| **Диагностика и надежность электромеханических систем** | | |
| ОПК.2 | у9 | уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач |
| ПК.1 | з20 | знать методы и способы осуществления технического контроля и испытания оборудования и объектов электрического транспорта |
| ПК.1 | з21 | знать методики проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса оборудования |
| **Методы оптимизации** | | |
| ОПК.2 | у11 | уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза оптимальных систем управления мехатронными модулями робототехнических комплексов |
| ПК.1 | з6 | знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов оптимизации |
| ПК.1 | у21 | уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности |
| ПК.2 | з6 | знать эквивалентные формы математического описания линейных, нелинейных и специальных САУ |
| **Нечеткая логика и искусственные нейронные сети** | | |
| ОПК.1 | з2 | знать терминологию, относящуюся к нейронным сетям, терминологию, относящуюся к нечеткой логике |
| ОПК.2 | з2 | знать архитектуру основных видов нейронных сетей, категории алгоритмов нечеткой логики, как подходов к проектированию систем искусственного интеллекта |
| ПК.1 | у1 | уметь пользоваться основными алгоритмами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных технических объектов |
| ПК.2 | у2 | уметь рассчитывать нечеткие и нейросетевые регуляторы для управления мехатронными модулями робототехнических комплексов |
| **Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике** | | |
| ОПК.1 | з1 | знать теоретические основы и методы искусственного интеллекта, включая концепции их технического применения |
| ОПК.2 | з1 | знать основные функциональные возможности инструментальных средств создания экспертных систем для решения задач диагностики и управления |
| ПК.2 | у1 | уметь формулировать рекомендации по применению основных типов систем искусственного интеллекта для решения технологических задач |
| **Системы автоматического проектирования робототехнических систем** | | |
| ОПК.2 | з6 | знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах |
| ОПК.2 | у6 | уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства |
| ПК.1 | з8 | знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования |
| ПК.1 | у4 | уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии |

| | | |
|---|---|---|
| | | с действующими нормами |
| ПК.1 | у8 | уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований |
| *Дисциплины (модули), базовые* | | |
| **Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура** | | |
| ОК.8 | з1 | знать последствия отклонения от здорового образа жизни |
| ОК.8 | з2 | знать основы здорового образа жизни |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)** | | |
| ОК.8 | у1 | уметь поддерживать здоровый образ жизни |
| *Практики* | | |
| **Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности** | | |
| ОК.7 | у2 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| ОПК.2 | у6 | уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства |
| ПК.1 | з4 | знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| **Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** | | |
| ОПК.1 | у3 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.2 | у7 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| ОПК.3 | у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |
| ПК.1 | з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| **Производственная практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ОПК.3 | у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |
| ПК.1 | з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| **Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** | | |
| ОПК.1 | у3 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.2 | у7 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| ОПК.3 | у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.1 | з10 | знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| *Государственная итоговая аттестация* | | |
| **Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты** | | |
| ОК.1 | у3 | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| ОК.2 | у1 | уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества |
| ОК.3 | з2 | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг) |
| ОК.4 | у1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.6 | у2 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| ОК.7 | у2 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| ОК.8 | з1 | знать последствия отклонения от здорового образа жизни |
| ОК.9 | у1 | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| ОПК.1 | у3 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.2 | з9 | знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем |
| ОПК.3 | у2 | уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования |
| ПК.1 | з4 | знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов |
| ПК.1 | з16 | знать основные элементы и устройства робототехнических систем и принципы их расчета |
| ПК.1 | у11 | уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса |
| ПК.1 | у17 | уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании |
| ПК.2 | з1 | знать основные единицы и методы измерения электрических величин |
| ПК.2 | у6 | уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов |
| ПК.2 | у7 | уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок |
| ПК.2 | у8 | уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках |
| *Факультативные дисциплины* | | |
| **Патентоведение** | | |
| ОПК.1 | з4 | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты |
| ОПК.1 | у2 | уметь применять основные методы, способы и средства получения, |

| | | |
|---|---|---|
| | | хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| **Коммуникационная культура Интернета** | | |
| ОК.5 | з2 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у5 | уметь осуществлять деловую переписку на русском языке |
| ОПК.1 | з5 | знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе |
| **Проектная деятельность** | | |
| ПК.1 | у5 | уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач |
| ПК.1 | у7 | уметь организовывать и координировать работу участников проекта |
| ПК.1 | у9 | уметь определять проблему и способы ее решения в проекте |

ПРИЛОЖЕНИЕ
(продолжение)

**Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО** «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» **от ОП ВО** «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов»

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» с ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» по составляющим структуры приведено в таблице.

| **Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО** | **Структура программ** «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» | |
|---|---|---|
| | **АОП ВО** | **ОП ВО** |
| Блок 1 Дисциплины (модули) | в вариативную часть введены адаптационные дисциплины | адаптационные дисциплины отсутствуют |
| Блок 2 Практики | Совпадает | |
| Блок 3 Государственная итоговая аттестация | Совпадает | |
| *Общая трудоемкость* | 240 ЗЕ | 240 ЗЕ |
| **Факультативы:** Общие для АОП ВО и ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» | Совпадают в профессиональной части | |
| **Адаптационные дисциплины вариативной части** | введены | отсутствуют |
| **Календарный учебный график** | Совпадает | |

Особенности структуры и состава АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» представлены специфическими дисциплинами, описанными ниже.

**Введение адаптационных дисциплин.** Введение адаптационных дисциплин («Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») в вариативную часть образовательной программы решает адаптационную задачу для обучающихся-лиц с ОВЗ.

Содержание адаптационных дисциплин и технологии их реализации определяется с учетом нозологической группы, к которой относится обучающийся (незрячие и слабовидящие обучающиеся; глухие, слабослышащие обучающиеся; обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата).

Адаптационные дисциплины направлены на обеспечение вопросов практической работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по освоению АОП ВО. Структура адаптационных дисциплин представлена ниже.

| **Индекс** | **Наименование** | **Форма контроля, семестр** | **Общая трудоемкость** | | **Контактная работа** | **Самостоятельная работа** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **ЗЕ** | **Часов** | **Часов** | **Часов** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Б1.В1.А 1 | Основы психологического здоровья» | Зачет, 1 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |
| Б1.В1.А 2 | Адаптивные информационные и коммуникационные технологии | Зачет, 2 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |
| Б1.В1.А 3 | Коммуникативный практикум | Зачет, 1 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |

**Особый порядок реализации дисциплин по физической культуре и спорту**.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ университет устанавливает особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту в соответствии с локальными нормативными актами НГТУ, определяющими порядок освоения образовательной программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

**Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей)** АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов», реализуемой в обычном режиме.

Исключение составляют: адаптационный модуль и методические указания преподавателям и обучающимся-лицам с ОВЗ по реализации или по изучению модуля (дисциплин) – они выполняются с учетом специфики нозологической группы.

**Организация практик** по АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» проводится в особом порядке: индивидуальные задания обучающемуся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ на производственную практику учитывают специфику нозологии, состояние здоровья, требования по доступности. Выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

**Государственная итоговая аттестация** по АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов» для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

**а) для слепых:**

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

**б) для слабовидящих:**

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

**в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:**

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

**г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата** (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

**Специализированное программное обеспечение**

1. Jaws for Windows 14.0 Pro - Программное обеспечение экранного доступа
2. Easy Reader - Программное обеспечение для чтения книг в формате DAISY
3. MAGic 11.0 Pro - Программа экранного увеличения для универсального электронного видео увеличителя
4. Dolphin Daisy Software( дистрибутив) для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля
5. По DBT 11.0 Duxbur Braille Translation Software (для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля.

**Специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением зрения**

1. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (2 шт)
2. Портативный ручной видео-увеличитель ( ЭРВУ) «RUBY XLHD» (4 шт)
3. Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей Sara CE (2 шт)
4. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (1 шт)
5. Стационарный видео – увеличитель TOPAZ XL HD 22(1 шт)
6. Тактильный дисплей Брайля Focus – 80 Blue (1 шт)
7. Устройство тактильной графики PlAF (1 шт)
8. Брайлевский принтер Everest –DV4 (1 шт)
9. Портативный ручной видео-увеличитель (1 шт)

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

Обучение лиц с нарушениями слуха осуществляется с использованием информационных систем (интерактивные системы, бегущая строка, тематические порталы, электронные библиотеки и т.д.). В учебных помещениях присутствуют информирующие знаки и таблички, свето- звуковые оповещатели.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.