

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

С.А. Колодяжный

2019 г.

**ОСНОВНАЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность)	<u>11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»</u>
Направленность (профиль, специализация)	<u>«Микроэлектроника и твердотельная электроника»</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная/ заочная</u>
Срок освоения образовательной программы	<u>4 года/4г. 11м.</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>


Основная профессиональная образовательная программа разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавриата: 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника», утвержденного приказом Минобрнауки России 19.09.2017, № 927.

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры полупроводниковой электроники и нанoeлектроники **от 18 марта 2019 г., протокол № 11**.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  /С.И. Рембеза/

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  /С.И. Рембеза/

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки бакалавриата: 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника», рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ **от 23 апреля 2019 г., протокол № 11**.

Проректор по учебной работе \_\_\_\_\_  /А.И. Колосов/

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
1.1. Цель ОПОП	4
1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП (реквизиты ФГОС ВО)	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ / СПЕЦИАЛЬНОСТИ	6
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2. Объекты (области) профессиональной деятельности выпускника	6
2.3. Перечень профессиональных стандартов, использованных при разработке ОПОП	6
2.4. Основные задачи профессиональной деятельности выпускника	6
2.5. Объем программы в зачетных единицах с указанием объема обязательной части	8
2.6. Формы обучения, применяемые при реализации ОПОП	8
2.7. Срок получения образования при различных формах обучения	8
3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ	8
4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ	13
4.1. Учебный план и календарный график	14
4.2. Распределение компетенций по дисциплинам (модулям), практикам, ГИА	79
4.3. Общая характеристика рабочих программ дисциплин (модулей), практик, программы ГИА	81
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ	82
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП	82
5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП	83
5.2.1. Профессорско-преподавательский состав университета, обеспечивающий реализацию данной ОПОП	83
5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ООП (ОПОП)	84
6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ	87
7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОПОП	92
7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	92
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников	93
7.3. Особенности применения процедур независимой оценки качества образования	93
8. ИНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	95
8.1. Общие методические рекомендации преподавателю по организации и проведению основных видов учебных занятий	95
8.2. Общие методические рекомендации обучающимся по основным видам учебных занятий	98

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

На обучение по основной образовательной программе принимаются лица, имеющие документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, или среднем профессиональном образовании, или высшем образовании.

### 1.1. Цель ОПОП

Целью разработки ОПОП является создание учебно-методического, информационного, кадрового и материально-технического обеспечения образовательного процесса по подготовке обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования; специалист по технологии производства систем в корпусе

### 1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП (реквизиты ФГОС ВО)

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ №636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры" от 29 июня 2015 г. (в ред. от: 28 апреля 2016 г.);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. №1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» от 27 ноября 2015 г. (в ред. 15 декабря 2017 г.);

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки/специальности 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 927;

- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», утвержденный 03.12.2018 г.

#### для ООП, разработанных в соответствии с ФГОС 3++:

- Положение «О формировании основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры, разработанной в соответствии с ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» утв. 30.05.2018, приказ № 205/1;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утв. 31.08.2017 г. № 371/1;

- Порядок разработки, согласования и утверждения учебных планов по программам высшего образования – бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утв. 30.05.2018 г. № 252;

- Положение об электронной информационно-образовательной среде, утв. 30.06.2015 № 15-01.18-0.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА» БАКАЛАВРИАТ

### 2.1. Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательские

В соответствии с ФГОС ВО в образовательной программе определены следующие типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника»

### 2.2. Объекты (области) профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО Профессиональные стандарты 29.005 «Специалист по технологии производства систем в корпусе» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2016 г., регистрационный №43887.

выпускники основной образовательной программы могут осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности: производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

*Для образовательных программ, разработанных в соответствии с ФГОС 3++, объекты (области) профессиональной деятельности берутся из пунктов 1.11 и 1.13 ФГОС.*

### 2.3. Перечень профессиональных стандартов, использованных при разработке ОПОП

Таблица 1

Шифр и наименование направления подготовки / специальности	Название профиля / программы	Номер уровня квалификации (бакалавр, 7 – специалист / магистр)	Код и наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)
1	2	3	4
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»	Микроэлектроника и твердотельная электроника	6	29.005 «Специалист по технологии производства систем в корпусе»

### 2.4. Основные задачи профессиональной деятельности выпускника

**Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников ОПОП в соответствии с ФГОС 3++ и профессиональные компетенции, сформулированные с учетом типов задач профессиональной деятельности**

Таблица 2

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции, дополнительные профессиональные компетенции
1	2	3	4
Специалист по технологии производства систем в корпусе	научно-исследовательские	29.005 Сборка активной части схемы электронного изделия и корпусирование системы в общий корпус. Тестирование и испытание готовых изделий	<b>ПК-1</b> Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального

		<p>"система в корпусе" на соответствие требованиям технического задания</p> <p>Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p>	<p>назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> <p><b>ПК-2</b> Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p><b>ПК-3</b> Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p> <p><b>ПК-4</b> Умение работать на технологическом оборудовании, применяемом при изготовлении изделий "система в корпусе"</p> <p><b>ПК-5</b> Способность владеть современными методами расчета и проектирования микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники, способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования</p> <p><b>ПК-6</b> Готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники</p> <p><b>ПК-7</b> Способность идентифи-</p>
--	--	--	---

			<p>цировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики, проектирования, технологии изготовления и применения микроэлектронных приборов и устройств</p> <p><b>ПК-8</b></p> <p>Способность разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов, устройств твердотельной электроники и микроэлектронной техники</p>
--	--	--	---

### **2.5. Объем программы в зачетных единицах с указанием объема обязательной части**

Объем образовательной программы составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц. Объем ООП в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Объем образовательных программ в очно-заочной форме обучения составляет не более \_\_\_\_\_ зачетных единиц в год.

Объем образовательных программ в заочной форме обучения составляет не более \_\_\_\_\_ зачетных единиц в год.

Объем базовой (обязательной) части составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц, в том числе объем обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

Объем части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной части) составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц, в том числе объем вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

### **2.6. Формы обучения, применяемые при реализации ОПОП**

При реализации ОПОП применяются Очная /заочная формы обучения.

### **2.7. Срок получения образования при различных формах обучения**

Нормативный срок освоения ОПОП по направлению подготовки:

- по очной форме обучения 4 года
- по заочной форме обучения 4 г. 11 мес.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

В результате освоения программы 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника» у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности.

### **Описание универсальных (или общекультурных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения**



**Универсальные (или общекультурные) компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3

Категория универсальных компетенций 1	Код и наименование универсальной компетенции		Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции 4
	Код 2	Наименование 3	
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p>



1	2	3	4
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)-	<p>УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применяет основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p> <p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	<p>УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>

1	2	3	4
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7	<p>принципов образования в течение всей жизни</p> <p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития; формулирует цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования</p> <p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p> <p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3. Владеет методами прогнозирования</p>

1	2	3	4
			возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4

Код и наименование общепрофессиональной компетенции 1	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции 2
<p>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p> <p>ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p> <p>ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> <p>ОПК-2.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>ОПК-2.3. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> <p>ОПК-3.1. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>
<p>ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации</p>	<p>ОПК-4-1. Знает современные программные средства для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.</p> <p>ОПК-4-2. Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.</p> <p>ОПК-4-3. Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации</p>

### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 5

Вид профессиональной деятельности (Тип задач профессиональной деятельности) 1	Код и наименование профессиональной компетенции 2	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции 3	Основание (ссылка на ПС, квалификационный справочник и т.д.) 4
<p>Научно-исследовательский</p> <p>Научно-исследовательский</p>	<p>ПК-1 Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> <p>ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p> <p>ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков</p> <p>ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>	<p>Профессиональный стандарт 29.005 «Специалист по технологии производства систем в корпусе». Уровень квалификации 6.</p> <p>Профессиональный стандарт 29.005 «Специалист по технологии производства систем в корпусе». Уровень квалификации 6.</p>

#### **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

##### **4.1. Учебный план и календарный график**

#### 4.2. Распределение компетенций по дисциплинам (модулям), практикам, ГИА

Таблица 6

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Формируемые компетенции
1	2	3
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8</b>
<i>Б1.О</i>	<i>Обязательная часть</i>	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4</i>
Б1.О.01	Иностранный язык	УК-4
Б1.О.02	История	УК-5
Б1.О.03	Философия	УК-5
Б1.О.04	Физическая культура и спорт	УК-7
Б1.О.05	Безопасность жизнедеятельности	УК-8
Б1.О.06	Математика	УК-1; ОПК-1
Б1.О.07	Информатика	УК-1
Б1.О.08	Экономика и правовые нормы	УК-2
Б1.О.09	Русский язык и деловое общение	УК-3; УК-4; УК-6
Б1.О.10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.11	Физика	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.12	Химия	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.13	Экология	УК-8; ОПК-1; ОПК-4
Б1.О.14	Теоретические основы электротехники	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.15	Метрология, стандартизация и технические измерения	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4
Б1.О.16	Материалы электронной техники	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.17	Физика конденсированного состояния	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.18	Физические основы электроники	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.19	Наноэлектроника	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.20	Основы проектирования электронной компонентной базы	ОПК-2; ОПК-3
Б1.О.21	Основы технологии электронной компонентной базы	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.22	Схемотехника	ОПК-2; ОПК-3
Б1.О.23	Инновационный менеджмент	УК-2
Б1.О.24	Методы математической физики	ОПК-1; ОПК-3
Б1.О.25	Физическая химия материалов и процессов электронной техники	ОПК-1; ОПК-2
<i>Б1.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>	<i>УК-1; УК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8</i>
Б1.В.01	Спецглавы физики	ПК-7
Б1.В.02	Математическое моделирование технологических процессов и интегральных схем	ПК-5; ПК-8
Б1.В.03	Основы научных исследований и техника эксперимента	ПК-3; ПК-7
Б1.В.04	Технология материалов электронной техники	ПК-1; ПК-6
Б1.В.05	Методы исследования материалов и структур электроники	ПК-2; ПК-5; ПК-8

1	2	3
Б1.В.06	Физические основы радиотехники	ПК-5
Б1.В.07	Технология изделий электроники и наноэлектроники	ПК-4; ПК-6; ПК-7
Б1.В.08	Системы автоматизированного проектирования интегральных микросхем	ПК-1; ПК-5; ПК-7
Б1.В.09	Проектирование БИС	ПК-1; ПК-5
Б1.В.10	Технология СБИС	ПК-6; ПК-7
Б1.В.11	Спецглавы математики	УК-1; ПК-1
Б1.В.12	Информационные технологии	ПК-1
Б1.В.13	Информатика в микроэлектронике	УК-1; ПК-1
Б1.В.14	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7
Б1.В.15	Физика полупроводников	ПК-7
Б1.В.16	Вакуумная техника	ПК-7
Б1.В.17	Основы производства изделий электронной техники	ПК-5; ПК-6
Б1.В.18	Основы лучевых и плазменных технологий	ПК-2; ПК-7
Б1.В.19	Проектирование цифровых устройств в базе ПЛИС	ПК-5; ПК-6; ПК-7
Б1.В.20	Функциональная электроника	ПК-6; ПК-7
Б1.В.21	Проектирование микропроцессорных устройств	ПК-1; ПК-7; ПК-8
<i>Б1.В.ДВ.01</i>	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</i>	<i>ПК-2; ПК-5</i>
Б1.В.ДВ.01.01	Физические основы микроэлектронных приборов и интегральных схем	ПК-2; ПК-5
Б1.В.ДВ.01.02	Микроэлектронные приборы на гетероструктурах	ПК-2; ПК-5
<i>Б1.В.ДВ.02</i>	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</i>	<i>ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8</i>
Б1.В.ДВ.02.01	Физические основы сенсорики	ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8
Б1.В.ДВ.02.02	Физические основы надежности интегральных микросхем	ПК-6; ПК-7
<i>Б1.В.ДВ.03</i>	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6</i>	<i>ПК-1; ПК-7</i>
Б1.В.ДВ.03.01	Квантовая механика и статистическая физика в микроэлектронике	ПК-1; ПК-7
Б1.В.ДВ.03.02	Пакеты прикладных математических программ	ПК-1; ПК-7
<b>Б2</b>	<b>Практика</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8</b>
<i>Б2.О</i>	<i>Обязательная часть</i>	<i>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4</i>
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4
<i>Б2.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>	<i>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8</i>
Б2.В.01(П)	Проектно-технологическая практика	ПК-1; ПК-2; ПК-4
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
<b>Б3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8</b>
1	2	3



БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>	УК-1; ПК-2
<i>ФТД.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>	УК-1; ПК-2
ФТД.В.01	Практические основы специальности	УК-1
ФТД.В.02	Системы измерения и обработки данных	УК-1; ПК-2

#### 4.3. Общая характеристика рабочих программ дисциплин (модулей), практик, программы ГИА

Образовательной программой предусмотрено изучение **52** учебных дисциплин, в том числе, в рамках базовой части изучается **25** дисциплин, вариативной **21** дисциплин, включая **6** дисциплин по выбору обучающихся и **2** факультативных дисциплин.

Образовательной программой предусмотрено прохождение **1** типов учебной практики и **3** типов производственной практики.

Рабочие программы подготовлены для всех дисциплин и всех типов практик.

Рабочая учебная программа дисциплины включает в себя:

- Цель и задачи курса:
  - цель преподавания дисциплины;
  - основные знания и умения, приобретаемые обучающимися при изучении дисциплины;
  - перечень критериев (знания и умения), устанавливающих требования к оценке знаний;
  - формы промежуточного контроля усвоения дисциплины.
- Общий объем курса в часах (содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов).
  - Тематическое содержание дисциплины.
  - Перечень тем лабораторных и практических занятий.
  - Содержание курсового проекта (работы). Расчетно-графические задания (**при наличии**).
  - Методическое обеспечение дисциплины:
    - учебная литература основная;
    - учебная литература дополнительная;
    - методические указания и рекомендации;
    - фонд оценочных средств;
    - технические средства обучения и контроля.

Содержание рабочих программ ежегодно рассматривается на заседаниях соответствующих кафедр и при необходимости в них вносятся изменения, связанные с новыми достижениями науки, изменениями нормативных актов как общегосударственного, так и региональных уровней.

Дополнения и изменения в учебной программе на учебный год, вносимые кафедрой без перераспределения часов по видам занятий, подписываются заведующим кафедрой и преподавателем, ведущим дисциплину, с указанием даты и номера протокола заседания кафедры. Изменения в распределение часов по видам занятий производится по согласованию с учебно-методическим управлением университета.

В программах практики указываются ее вид, цели и задачи, практические навыки, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретаемые обучающимися, место и время прохождения практик, а также формы отчетности по практикам.

В программах практик указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми вуз должен заключить договоры в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Аттестация по итогам практик производится в виде защиты обучающимися выполненного индивидуального задания и предоставления отчета.

Программа ГИА содержит цели и задачи ГИА, перечень оцениваемых результатов обучения, порядок подготовки ВКР, фонд оценочных средств. Также в состав программы включены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, методические указания обучающимся по подготовке к ГИА, учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА.

## **5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП СПЕЦИАЛЬНОСТИ / НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

### **5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП**

Основная профессиональная образовательная программа обеспечена необходимыми учебно-методическими и информационными ресурсами. Обучающиеся обеспечены доступом к электронным-библиотечным системам (ЭБС), содержащими издания учебной, учебно-методической литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированным на основании прямых договоров с правообладателями. Доступ к электронно-библиотечным системам обеспечивается из любой точки, в которой имеется подключение к сети «Интернет».

Электронный каталог библиотеки насчитывает более 214 000 записей. Читатели могут пользоваться электронными каталогами других вузовских библиотек, в том числе каталогом АРБИКОН (Ассоциации Региональных Библиотечных Консорциумов), членом которой Научная библиотека является с 2006 года.

На платформе АИБС «MARC-SQL» создана собственная электронная библиотека, составной частью которой является полнотекстовая коллекция учебной, учебно-методической литературы и монографий сотрудников университета.

В библиотеке имеются сетевые версии программы «Строй Консультант», которая включает в себя все нормативно-технические документы по строительству, и правовая система «Консультант Плюс». На основании заключенных договоров читателям предоставляется доступ к электронно-библиотечным системам «IPRbooks», «Университетская библиотека онлайн», научной электронной библиотеке «Elibrary», электронным коллекциям издательства «Лань», виртуальному читальному залу РГБ с возможностью просмотра полнотекстовых электронных диссертаций и авторефератов, электронно-библиотечной системе «ЭБС-ЮРАЙТ», Национальной Электронной Библиотеке, Поисковой платформе реферативных баз данных Web of Science, Ассоциации Региональных Библиотечных Консорциумов АРБИКОН, библиографической и реферативной базе данных Scopus. Кроме того, электронно-библиотечная система «Лань» предоставляет бесплатный бессрочный доступ к отечественной и зарубежной классической литературе.

Каждому обучающемуся обеспечивается доступ к базам данных и библиотечному фонду, формируемому по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Для самостоятельной подготовки имеются читальные залы с посадочными местами, оснащенными персональными компьютерами, а также с возможностью беспроводного доступа к сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда организации работает на платформе MOODLE и 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 взаимодействие посредством сети "Интернет".

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

Сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении образовательного процесса при реализации образовательной программы по направлению программы 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника»

#### Лицензионное программное обеспечение

Таблица 7

Назначение	Название
Среда разработки лабораторных виртуальных приборов	Lab View 7,0

### 5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП

Реализация ООП по направлению программы 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника» обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ВГТУ, квалификация которых соответствует требованиям ФГОС ВО по данному направлению, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих.

#### 5.2.1. Профессорско-преподавательский состав университета, обеспечивающий реализацию данной ОПОП

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 100 % от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП, составляет 100 %.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к 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 ООП составляет 100 %.

Информация о научно-педагогических работниках ВГТУ, обеспечивающих реализацию ООП по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника» приведена в

#### Кадровый состав НПП, обеспечивающих подготовку студентов

Таблица 8

Обеспеченность НПП.	Количество НПП	Доля НПП с ученой степенью и званием	Доля НПП, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой	Доля штатных НПП	Доля работников из числа руководителей и работников профильных организаций

					дисциплины					
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Требования ФГОС ВО		100		50		70				
Факт	45	100	39	86,7	45	100	45	100		

### 5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП

ВГТУ имеет в своем распоряжении необходимые материально-технические условия для современной и качественной реализации учебного процесса, которые включают в себя учебные и вспомогательные площади, информационно-технологическую инфраструктуру, учебные материалы и др.

Учебные и учебно-лабораторные помещения находятся в оперативном управлении ВГТУ, отвечают действующим нормативам – образовательным, санитарно-гигиеническим, противопожарным, эстетическим и др. – и обеспечивают проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных ФГОС и учебными планами по реализуемым образовательным программам.

Учебное оборудование соответствует современным стандартам и обеспечивает подготовку кадров с необходимыми компетенциями, способных к инновационному росту и обладающих профессиональной мобильностью.

Мультимедийное оборудование и аудио-видеотехника позволяют активно использовать в учебном процессе инновационные методики обучения.

На компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение последних версий от ведущих поставщиков, таких как Microsoft, Kaspersky, Adobe, АBBYY, MATLAB, AutoCAD, Corel и другие. Все компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в сеть Интернет.

Сведения о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника» представлены в табл.

#### Материально-техническое обеспечение ОПВО

Таблица 9

Дисциплина	Наименование лаборатории	Перечень основного оборудования
1	2	3
Информатика	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Метрология, стандартизация и технические измерения	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Генератор низких частот ГЗ-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, вольтметр цифровой ВК2-20, В7-18, комбинированный вольтметр В7-10, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
Материалы электронной техники	Лаборатория полупроводниковых материалов	Вытяжной шкаф, весы аналитические ВЛА-200, микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, секундомер, кварцевая и фторопластовая
1	2	3
	кафедры ППЭНЭ	посуда, пинцет с фторопластовыми наконечниками, объект-микрометр, цифровой измеритель удельного сопротивления ЦИУС-2

Физика конденсированного состояния	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Прибор для измерения микротвердости ПМТ-3, установка измерения температурной зависимости электропроводности полупроводников, мост постоянного тока МО-62, цифровой вольтамперметр, установка для измерения тензоэффекта, установка для измерения температурной зависимости термоЭДС полупроводников, установка для исследования свойств контакта металл-полупроводник, печь, установка для измерения времени жизни неравновесных носителей тока в полупроводниках, осциллограф С1-73, установка исследования фотопроводимости полупроводников, монохроматор УМ-2, усилитель
Физические основы электроники	Лаборатория физики полупроводников кафедры ППЭНЭ	Источник питания УИП-2, вольтметры, амперметры, измеритель ВФХ, осциллографы С1-104 и С1-73, генераторы сигналов Г3-102 и Г4-18А, учебный лабораторный стенд по электронике LESO3 в количестве 15 штук
Нанoeлектроника	Лаборатория физики полупроводников кафедры ППЭНЭ	Источник питания УИП-2, вольтметры, амперметры, измеритель ВФХ, осциллографы С1-104 и С1-73, генераторы сигналов Г3-102 и Г4-18А, учебный лабораторный стенд по электронике LESO3 в количестве 15 штук
Основы проектирования электронной компонентной базы	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Основы технологии электронной компонентной базы	ЗАО «ВЗПП-Микрон»	«СДОМ-3/100», «Оксид-3Д», LLS-180, «Везувий-5»
Схемотехника	Лаборатория схемотехники кафедры ППЭНЭ	Микроскопы МИИ-4, МИМ-7, МИК-4, стенды лабораторные ЭС-1А/1, ЭС1-1А/2, ЭС-3А, ЭС-4А(3), ЭС-5А, ЭС-8А, ЭС-13А, ЭС-15А, ЭС-21(б), ЭС-23(2)
Физическая химия материалов и процессов электронной техники	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Образцы материалов электронной техники, макеты кристаллических решеток, таблицы справочных величин, плакаты, персональные IBM
Спецглавы физики	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Образцы материалов электронной техники, макеты кристаллических решеток, таблицы справочных величин, плакаты, персональные IBM
Математическое моделирование технологических процессов и интегральных	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
1	2	3
схем		
Основы научных исследований и техника эксперимента	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM

Технология материалов электронной техники	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, объектомикромметр, установка определения ориентации ЖК 78.08
Методы исследования материалов и структур электроники	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Установка для измерения эффекта Холла, спектрофотометр ИКС-14, микроинтерферометр МИИ-4, спектрофотометр СФ-16, вольтметры, амперметры, учебный лабораторный стенд по электронике LESO3 в количестве 15 штук
Физические основы радиотехники	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Генератор низких частот ГЗ-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, вольтметр цифровой ВК2-20, В7-18, комбинированный вольтметр В7-10, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
Технология изделий электроники и нанoeлектроники	Лаборатории каф. ППЭНЭ, АО ВЗПП «Микрон»	Печь «Изоприн», печь «СДО-120/3», LLS-180
Системы автоматизированного проектирования интегральных микросхем	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Проектирование БИС	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM, учебный лабораторный стенд LESO2 в количестве 10 штук.
Технология СБИС	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Информационные технологии	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Информатика в микроэлектронике	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Физика полупроводников	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Прибор для измерения микротвердости ПМТ-3, установка измерения температурной зависимости электропроводности полупроводников, мост постоянного тока, цифровой вольт-амперметр ВК2-20, установка для измерения тензоэффекта, установка для измерения температурной зависимости термоЭДС полупроводников, установка для исследования свойств контакта металл-полупроводник,
1	2	3
		установка для измерения времени жизни неравновесных носителей тока в полупроводниках, осциллограф С1-5, установка исследования фотопроводимости полупроводников, монохроматор УМ-2, усилитель

Вакуумная техника	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Генератор низких частот Г3-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, вольтметр цифровой ВК2-20, В7-18, комбинированный вольтметр В7-10, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
Основы производства изделий электронной техники	Лаборатория микросварки АО «НИИЭТ»	Установки для напайки кристаллов и разварки внутренних выводов
Основы лучевых и плазменных технологий	АО ВЗПП «Микрон»	«Везувий-5», «Оратория-5»
Пакеты прикладных математических программ	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Проектирование цифровых устройств в базисе ПЛИС	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM, учебный лабораторный стенд LESO2 в количестве 10 штук
Функциональная электроника	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	Вольтметры, амперметры, осциллограф С1-72, генератор Г3-34, монохроматор УМ-2, учебный лабораторный стенд по электронике LESO3 в количестве 15 штук
Проектирование микропроцессорных устройств	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM, учебный лабораторный стенд LESO1 в количестве 10 штук
Микроэлектронные приборы на гетероструктурах	Лаборатория ОГТ АО «ВЗПП-Сборка»	Установки для напайки кристаллов и разварки внутренних выводов
Физические основы сенсорики	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Генератор низких частот Г3-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, вольтметр цифровой ВК2-20, В7-18, комбинированный вольтметр В7-10, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
Физические основы надежности интегральных микросхем	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Микроскопы, установка обрыва внутренних выводов
Квантовая механика и статистическая физика в микроэлектронике	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	Вольтметры, амперметры, осциллограф С1-72, генератор Г3-34, монохроматор УМ-2, учебный лабораторный стенд по электронике LESO3 в количестве 15 штук
1	2	3
	ППЭНЭ	
Пакеты прикладных математических программ	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Ознакомительная практи-	Лаборатория фи-	Микроскопы МИМ-7, ПМТ-3, объект-



ка	зика твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	микрометры
Технологическая практика	АО ВЗПП «Микрон»	«Лада-150», «Оксид-3Д», LLS-180
Проектно-технологическая практика	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Преддипломная практика	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
Итоговая государственная аттестация (выполнение выпускной квалификационной работы)	Лаборатории каф. ППЭНЭ, АО ВЗПП «Микрон», АО «ВЗПП-Сборка»	Заводское и кафедральное технологическое оборудование
Практические основы специальности	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
Системы измерения и обработки данных	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Одна из главных задач ВГТУ на современном этапе – сформировать многообразие универсальных, общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, которые необходимы будущему специалисту для успешной реализации в профессиональной деятельности, как важной составляющей жизненного успеха и самореализации в целом.

В ВГТУ формирование компетенций базируется на основных принципах, заложенных в Федеральном законе от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**Образование** - единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

При этом воспитание в ВГТУ - это деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства.

**Для комплексного внедрения компетентностного подхода в образовательную систему в ВГТУ сформирована социокультурная среда, которая создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.**

Эффективность решения этой задачи в вузе зависит от многих факторов: системы управления вузом, содержания образовательных программ, квалификации и мотивации деятельности профессионально-преподавательского состава, организации учебного процесса и технология обучения, материально-технического обеспечения образовательного и воспитательного процессов, воспитательной работы и других факторов.

Устав Воронежского государственного технического университета определяет, что воспитательные задачи, вытекающие из гуманистического характера образования, приоритета общечеловеческих и нравственных ценностей, реализуются в совместной образовательной, научной, производственной, общественной и иной деятельности обучающихся и работников.

Воспитание в ВГТУ – это системный процесс, который создает условия для раскрытия и самореализации личности обучающегося и решает задачи по формированию универсальных компетенций.

Воспитательная деятельность в ВГТУ осуществляется в период учебного процесса, производственной практики, научно-исследовательской работе обучающихся и системы внеучебной работы.

Основным объектом воспитательной работы в ВГТУ является обучающийся в течение всего периода его обучения в вузе.

**Организацию и проведение воспитательной работы в вузе регламентируют следующие документы:**

- Концепция воспитательной работы ВГТУ;
- Программа воспитательной и внеучебной работы с обучающимися ВГТУ;
- Соглашение между администрацией и обучающимися ВГТУ;
- Положение об Управлении воспитательной работы (УВР) и молодежной политики (МП);
- План воспитательной работы вуза;
- Положение о структурных подразделениях УВР и МП («Монолит», «Студклуб», «Спортивный клуб», ССО);
- Положение о культурно-массовых, спортивных мероприятиях;
- Приказы, распоряжения и служебные записки.

В вузе разработаны информационно-методические пособия и материалы для организации воспитательной и внеучебной работы для заместителей директоров институтов по воспитательной работе, кураторов и старост групп обучающихся, в которых обозначены цели воспитательной работы, установленные в соответствии с концепцией воспитательной работы и направленные на развитие универсальных компетенций обучающихся.

**Внеучебная работа в ВГТУ ведется по широкому спектру направлений:**

- Гражданская, общественная активность, студенческое лидерство;
- Гражданское просвещение обучающихся;
- Культурно-просветительские мероприятия;

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самодетельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

- Патриотические мероприятия;

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Склево).

- Воспитание толерантной личности;
- Мониторинг общественного мнения обучающихся;
- Профилактика алкоголизма, наркомании, табакокурения;
- Работа с первокурсниками;
- Образование, профориентация, работа со школьниками;
- Отряд правоохранительной деятельности «Монолит»;
- Студенческие строительные отряды;

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

- Работа в студенческих общежитиях;
- Развитие системы студенческого самоуправления.

- Наиболее эффективными формами и методами воспитательной работы в университете являются:

- индивидуальная работа (беседы с психологами, с заместителями директоров по воспитательной работе; разработка индивидуальных проектов обучающихся);
- групповая работа (психологические тренинги, участие в кружках);
- межинститутская работа (проведение межфакультетских конкурсов);
- участие в массовых мероприятиях (участие межвузовских городских, областных и федеральных мероприятиях).

Воспитательная работа организована по различным направлениям, включая организацию и проведение культурно-массовых, физкультурных, спортивных и оздоровительных мероприятий с обучающимися, мероприятия патриотического характера, мероприятия по профилактике правонарушений в студенческой среде, развитие студенческого самоуправления и другим.

В ВГТУ организуются и проводятся различные мероприятия, направленные на формирование у обучающихся основных универсальных компетенций:

- физкультурные и спортивные мероприятия – зимние спортивные сборы в период зимних каникул;
- кубок дружбы народов по футболу;
- спартакиада среди команд институтов и факультетов и др.;
- экскурсионные мероприятия в г. Санкт-Петербург, культурные центры Воронежской области и других регионов в период зимних и летних каникул;
- патриотические мероприятия, посвященные освобождению г. Воронежа;
- фестиваль «Защитники Отечества»;
- поздравление обучающимися ветеранов с Днем защитника Отечества, мероприятия, посвященные празднованию Дня Победы;
- уроки мужества с приглашением ветеранов;
- культурно-массовые мероприятия: празднование русской масленицы, конкур «Мисс ВГТУ», фестиваль студенческого кино «Новый горизонт», фестиваль студенческого творчества «Студенческая весна» и другие мероприятия;
- мероприятия по обучению студенческого актива: правовая школа СКС, конкурс «Студенческий лидер ВГТУ», стипендиальная школа «СТИПКОМ ВГТУ», обучение вожатых и игротехников, конкурс агитбригад ССО ВГТУ, выездное мероприятие по подготовке состава ССО к летнему трудовому семестру - «Школа молодого бойца»;
- мероприятия по профилактике правонарушений, экстремизма в студенческой среде: лекции по профилактике наркомании с представителями ФСКН, встреча с лидерами национальных диаспор с обучающимися, мероприятие «День толерантности», тренинги психологов «Конструктивное разрешение конфликтов»;
- волонтерские мероприятия: акция по сбору гуманитарной помощи для детей, акция чистый вуз – сбор макулатуры и другие мероприятия по вовлечению в волонтерскую деятельность;
- программа культурного просвещения обучающихся – регулярные посещения театров и культурных центров и др.

Ведется текущая работа по развитию студенческого самоуправления, обучение навыков проектного подхода, участие в конкурсах грантов.

Необходимо отметить, что реализация большого объема работы в ВГТУ возможна только благодаря выстроенной системе взаимодействия между студенческими организациями и администрацией вуза.

Одним из важнейших элементов системы является работа заместителей директоров институтов и деканов по воспитательной работе, которые ведут активную работу по организации воспитательного процесса.

**Эффективность внеучебной работы во многом обеспечивается формированием социально-культурной среды университета.**

**Структура социально-культурной среды университета, включает:**

- среду творческих коллективов, в которых обучающийся участвует в выполнении НИР и проектов;

- среду творческих коллективов;
- клубную среду;
- информационную среду;
- среду самоуправления и др.

**Среда творческих коллективов** позволяет формулировать у обучающихся универсальные компетенции (способность совершенствоваться и повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; способность проявлять инициативу; способность адаптироваться к новым ситуациям). Важным фактором формирования универсальных компетенций обучающихся является личность преподавателя, его система ценностей. Воспитатель сам должен быть тем, чем он хочет сделать воспитанника.

**Информационная среда.** Развитие информационной среды отвечает требованиям времени и соответствуют концепции развития молодежной политики в ВГТУ. В настоящее время важной задачей является быстрое распространение информации среди обучающихся. Данная задача является важной, в первую очередь потому, что владение информацией позволяет расширить универсальные компетенции.

В ВГТУ студенческие средства массовой информации представлены следующими направлениями: студенческое телевидение «Проф-ТВ», студенческое радио «НаСтройFM», студенческая газета «МХ», социальные сети.

Каждое направление охватывает определенную сферу, которая интересна молодежи, и преподносит ее наиболее оптимальным образом, способствующим ее восприятию у обучаемых. Особенность студенческих СМИ в ВГТУ заключается в том, что работают в этих направлениях сами обучаемые, которые непосредственно относятся к студенческой среде, и могут отразить события максимально понятно.

**Развитие среды студенческого самоуправления.** Под студенческим самоуправлением подразумевается инициативная самостоятельная деятельность обучающихся по решению жизненно важных вопросов по организации обучения, быта, досуга и т.д.

В ВГТУ эффективно работают различные формы студенческого самоуправления: профсоюзная организация обучающихся, совет обучающихся, студенческие советы общежитий, старостат, центр молодежных инициатив и другие органы студенческого самоуправления.

Представлена достаточно большая сфера деятельности студенческого самоуправления: студенческие комиссии по направлениям при профкоме обучающихся (жилищно-бытовая комиссия, комиссия по контролю за пунктами общественного питания, культурно-массовая комиссия и др.); собственные проекты обучающихся – студенческое радио, телевидение; деятельность, связанная с социальным проектированием и участием в конкурсах проектов и программ на соискание грантов; строительные отряды, отряд правоохранительной направленности – «Монолит». Студенческое самоуправление постоянно модернизируется и развивается.

Основными направлениями развития студенческого самоуправления в вузе являются: деятельность в сфере защиты интересов обучающихся; представление их интересов на различных уровнях; деятельность по самоорганизации обучающихся; контролирующая деятельность; информационная деятельность.

В качестве главных задач деятельности студенческого самоуправления можно выделить:

- повышение эффективности и успешности учебы, активизации самостоятельной творческой деятельности обучающихся в учебном процессе с учетом современных тенденций развития системы высшего образования;
- формирование потребности в освоении актуальных научных проблем через систему научного творчества;
- расширение студенческого актива;
- создание условий для развития у обучающихся способности различать виды ответственности к результатам собственной учебной и общественной работы;
- развитие инициативы студенческих коллективов в организации гражданского воспитания;

- способствование созданию условий для благоприятного социально-психологического климата в университетской среде;
- усиление роли студенческих общественных организаций в воспитательном процессе, в формировании мировоззрения, нормотворческой деятельности и социальной активности;
- развитие и углубление инициативы обучающихся в изучении, разработке, исполнении законов и основанных на них правовых актов для защиты обучающихся.

**Управление процессом формирования универсальных компетенций** в ВГТУ осуществляет ректорат, Ученый совет ВГТУ, управление воспитательной работы и молодежной политики, дирекции институтов, деканаты факультетов, ученые советы институтов, профсоюзная организация обучающихся, совет обучающихся.

Управление воспитательной работы и молодежной политики:

- проводит анализ эффективности воспитательной, внеучебной работы в университете;
- разрабатывает основные направления воспитательной, внеучебной и социальной работы;
- разрабатывает и внедряет профилактические и развивающие программы и проекты;
- координирует деятельность общеуниверситетских, институтских, факультетских, кафедральных структур по воспитанию обучающихся;
- проводит изучение, обобщение, создание и развитие новых организационных форм, методов и технологий воспитательной и социальной работы;
- осуществляет координацию деятельности органов студенческого самоуправления в университете;
- осуществляет разработку рекомендаций по внедрению в учебно-воспитательный процесс новых направлений воспитательной и социальной работы.

**Непосредственное руководство воспитательной, внеучебной и социальной работой**, как основополагающими элементами социокультурной среды в университете, осуществляет проректор по учебно-воспитательной работе, начальник управления воспитательной работы и молодежной политики, заместители директоров институтов и заместители деканов по воспитательной работе.

**Основной системой оценки эффективности работы** является проведение анкетирования обучающихся (соцопрос), а также изучение достижений обучающихся, через системный анализ их личных портфолио.

**Анализ результатов воспитательной, внеучебной и социальной работы** в целом осуществляется руководством вуза и Ученым советом университета и оценивается по следующим критериям: новизна и эффективность проектов, достижение поставленных задач, охват аудитории, число участников и др.

## **7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО**

Оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

### **7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Организация текущего контроля успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с учебным планом подготовки и Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

Текущий контроль качества знаний обучающихся проводится в рамках освоения дисциплины (модуля), обеспечивает контроль учебных достижений студентов и их регулярную

и объективную оценку. Виды и технология проведения текущего контроля определяются рабочей программой дисциплины. Предусмотрены следующие виды текущего контроля: коллоквиумы, контрольные работы, тестирование, эссе, рефераты, выполнение комплексных задач и др.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным учебным графиком дважды в год. Цель промежуточных аттестаций бакалавров – установить степень ответственности достигнутых бакалаврами промежуточных результатов обучения (освоенных компетенций) планировавшимся при разработке ОПОП результатам.

В ходе промежуточных аттестаций проверяется уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП содержит фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Эти фонды включают контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Фонды оценочных средств по дисциплинам и модулям представлены в рабочих программах и учебно-методических комплексах дисциплин образовательной программы.

Тематика курсовых проектов отражает основные аспекты содержания изучаемых дисциплин и модулей и позволяет бакалавру трансформировать полученные знания в навыки решения практических задач.

Порядок подготовки курсовых проектов отражен в методических рекомендациях по курсовому проектированию. В этих же рекомендациях содержатся требования по процедуре защиты.

Отдельные аспекты подготовки и защиты курсовой работы отражены в действующем положении ВГТУ о курсовых проектах и работах.

В качестве научных руководителей выступают ведущие преподаватели соответствующих дисциплин и модулей.

Методические рекомендации преподавателям и нормативно-методическое обеспечение по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости и проведении промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) ОПОП (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ/проектов и т.п.) и практикам представлены на сайте ВГТУ.

## **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников**

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме в соответствии с целью определения общекультурных (универсальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению \_\_\_\_\_ и способствующих его конкурентоспособности на рынке труда и продолжению образования в магистратуре.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалавра, которую он освоил за время обучения.

Порядок проведения и программа государственного экзамена определяется вузом на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений и методических рекомендаций УМО по образованию в области архитектуры и дизайна.

Фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации состоит из:

- перечня компетенций, которыми владеет обучающийся в результате освоения ОПОП;
- описания показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- комплекта оценочных средств для выпускной квалификационной работы: тематики выпускных квалификационных работ; методических материалов, определяющих процедуру подготовки и критерии оценки соответствия уровня сформированности компетенций выпускников требованиям образовательного стандарта.

Фонд оценочных средств может включать методические указания для процедуры оценивания.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) определяются на основании действующего Положения об государственной итоговой аттестации выпускников ВГТУ, а также ФГОС ВО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Тематика и содержание выпускной квалификационной работы соответствуют уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ОПОП бакалавра и дисциплин, выбранных обучающимся. Выпускная квалификационная работа выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя, научного сотрудника вуза. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. Выпускная квалификационная работа должна содержать самостоятельную проектную часть, выполненную индивидуально или в составе коллектива по материалам, собранным в период прохождения производственной и преддипломной практик. Темы выпускной квалификационной работы могут быть предложены кафедрами или самими обучающимися. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских работ кафедры, института, научных или производственных организаций.

### **7.3. Особенности применения процедур независимой оценки качества образования**

Реализация процедур контроля и оценки качества образования в вузе, включая механизмы внутренней независимой оценки качества образования регламентируется Положением «О внутренней системе оценки качества образования», утв. 30.05.2018 г. № 249.

С целью обеспечения независимой оценки качества в рамках промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) для проведения процедуры аттестации могут создаваться комиссии, в состав которых включают представителей одной или нескольких категорий:

- научно-педагогические работники кафедры, реализующей соответствующую дисциплину (модуль), но не проводившие по ней занятия;
- научно-педагогические работники других кафедр, реализующих аналогичные или родственные дисциплины (модули);
- педагогические работники других образовательных организаций, реализующие аналогичные или родственные дисциплины (модули);
- представители организаций и предприятий, соответствующих направленности ОПОП.

Научно-педагогический работник, проводивший занятия по соответствующей дисциплине, может включаться в состав комиссии.

Особенности применения данного механизма в конкретной ОПОП, включая перечень дисциплин (модулей), по которым проводится промежуточная аттестация с использованием независимой оценки, определяет руководитель ОПОП.

В рамках промежуточной аттестации по итогам прохождения практик могут использоваться одна или несколько форм независимой оценки:

- включение в состав комиссии для проведения промежуточной аттестации обучающихся по итогам практик представителей организаций и предприятий, на базе которых проводилась практика;
- проведение процедуры промежуточной аттестации обучающихся по итогам практик непосредственно на базе вышеуказанных организаций и предприятий;
- разработка, рецензирование и апробация используемых в процессе промежуточной аттестации оценочных материалов с привлечением представителей вышеуказанных организаций и предприятий.



В рамках промежуточной аттестации обучающихся по итогам выполнения курсовых работ и проектов, а также участия в проектной работе используются следующие элементы независимой оценки качества:

- при определении обучающемуся задания на проектирование предпочтение отдается темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направленности ОПОП, и представляющим собой реальную производственную или актуальную научно-исследовательскую задачу;

- включение в состав комиссии для проведения процедуры защиты представителей организаций-заказчиков, проведение процедуры защиты в формате открытых презентаций, конференций, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Механизмы независимой оценки качества образования заложены в процедуру государственной итоговой аттестации на законодательном уровне в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015г. № 636).

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями, главным образом, за счет привлечения независимых экспертов.

При определении тематики ВКР отдается предпочтение темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направленности ОПОП и представляющим собой актуальную производственную (научно-исследовательскую) задачу. Перед процедурой защиты проводится проверка ВКР на наличие заимствований (проверка на плагиат) в соответствии с Положением о порядке проверки ВКР на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ.

Результаты независимой оценки качества образования при проведении ГИА используются в целях совершенствования структуры и актуализации содержания ОПОП.

Контроль наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям) проводится не ранее, чем через 6 месяцев после завершения изучения указанной дисциплины. Данный контроль позволяет получить независимую оценку качества подготовки обучающихся по ранее изученным дисциплинам (модулям). Контроль наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям) может осуществляться в форме тестирования с помощью оценочных материалов, разработанных ВГТУ.

Тестирование на основе дистанционных образовательных технологий может быть реализовано и с использованием сторонних образовательных интернет-ресурсов.

Внутренний независимый аудит структурных подразделений или видов деятельности проводится в соответствии с «Положением о внутреннем аудите» на основании утвержденного ректором графика внутренних проверок силами внутренних аудиторов, которые завершили обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе».

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, состоянием образовательной среды в целом. Мониторинг проводится в течение всего периода обучения и состоит из пяти этапов: «Абитуриент», «Адаптация первокурсника в начале обучения», «Удовлетворенность обучением в университете», «Студент. Выпускной курс», «Молодой специалист». Анкетирование проводится путем онлайн-опроса и (или) очного анкетирования, и(или) телефонного опроса.

Целью самообследования является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности.

Научные конкурсы, конференции, олимпиады являются важным элементом независимой оценки качества образования, позволяющим привлечь к процедуре оценки широкую профессиональную и студенческую общественность.

## 8. ИНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 8.1. Общие методические рекомендации преподавателю по организации и проведению основных видов учебных занятий

При реализации ОПОП по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника» образовательные технологии проведения учебных занятий направлены на:

- интенсификацию обучения;
- активизацию подхода проблемного (проектного) обучения;
- постоянное сотрудничество с потенциальными работодателями.

*Интенсификация* обучения означает передачу большего объема учебной информации обучающимся при неизменной продолжительности обучения без снижения требований к качеству знаний.

*Проблемное обучение* представляет решения нестандартных научно-учебных задач нестандартными же методами, в ходе которого обучаемые усваивают новые знания, умения и навыки. Наибольшая эффективность проблемного подхода реализуется через НИР.

*Сотрудничество с работодателями* способствует оперативному внесению изменений в систему обучения в соответствии с требованиями рынка труда и компетенциями обучающихся.

Основными видами образовательных технологий являются: дистанционное обучение, компьютерные технологии (виртуальные и сетевые интернет-технологии), технологии интерактивного обучения, информационно-коммуникационные технологии (компьютеры, телекоммуникационные сети, средства мультимедиа).

Эффективность образовательных технологий зависит от активных методов обучения. В качестве современных интерактивных методов обучения необходимо использовать проекты, методы, тренинги, учебные групповые дискуссии, методы анализа профессиональных ситуаций, презентации, деловые и ролевые игры.

Активные методы вносят элементы существенного приближения учебного процесса к практической профессиональной деятельности, тем самым способствуя формированию и оцениванию общекультурных и профессиональных компетенций обучающегося.

Конкретные формы, методы и средства организации и проведения образовательного процесса могут быть следующими:

а) формы, направленные на теоретическую подготовку:

- лекции;
- лабораторные работы;
- самостоятельная аудиторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- консультация;

б) формы, направленные на практическую подготовку:

- практические занятия;
- производственная экскурсия;
- учебная и производственная практики;
- курсовая работа;
- выпускная работа.

**Лекция.** Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая обучающихся к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотносятся с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

**Практическое занятие.** На практических занятиях основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности обучающегося.

щихся - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

**Самостоятельная и внеаудиторная работа** обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося предусматривает контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсам Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

**Производственная экскурсия.** Форма обучения, позволяющая познакомить обучающегося с объектом его будущей деятельности – современным предприятием отрасли, роли и месте производственного менеджмента в управлении предприятием. Рекомендуется использовать экскурсии для практического освоения таких профильных дисциплин, как экономика предприятия, организация производства, планирование и управление на предприятии.

**Учебные и производственные практики** призваны закрепить знание материала теоретических естественнонаучных и профессиональных дисциплин, привить обучающемуся необходимые практические навыки и умения оперативной производственной работы, что позволит самостоятельно определить область будущей деятельности, а также сбор необходимой исходной информации для выполнения курсовых работ (проектов) и для научно-исследовательской работы.

**Курсовая работа.** Форма практической самостоятельной работы обучающегося, позволяющая ему освоить один из разделов образовательной программы (или дисциплины). Рекомендуется использовать курсовые работы при освоении базовых и профильных частей профессионального цикла ОПОП бакалавра (программа подготовки – бакалавриат).

**Выпускная работа** бакалавра является учебно-квалификационной. Ее тематика и содержание соответствуют уровню компетенций, полученных выпускником в объеме цикла общепрофессиональных дисциплин (с учетом профилизации). Работа содержит самостоятельную исследовательскую часть, выполненную обучающимся, как правило, на материалах, полученных в период прохождения производственной практики.

При проведении всех видов учебных занятий необходимо использовать различные формы текущего и промежуточного (рубежного) контроля качества усвоения учебного материала: контрольные работы, индивидуальное собеседование, тестирование, зачет, экзамен, защита курсовой или выпускной работы, а также формировать инновационные оценочные средства на основе компетентностного подхода.

Методические рекомендации для преподавателей – комплекс рекомендаций, разъяснений, советов, позволяющих преподавателю, реализующему обучение по данной дисциплине, оптимальным образом организовать процесс ее преподавания.

#### ***Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций.***

Лекции являются основной составляющей процесса обучения и предусматривают следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у обучающихся потребность к самостоятельной работе с учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, его суть и задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу и уточнять его связь со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную его часть. Лучше сократить материал темы, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не освещена.

*При подготовке к лекционным занятиям необходимо:*

- продумать план лекции, содержание вступительной, основной и заключительной части, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями в периодической печати по теме лекционного занятия;
- найти и отобрать наиболее яркие примеры с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов;
- определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции;
- уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

*В ходе лекционного занятия преподаватель должен:*

- назвать тему, учебные вопросы, ознакомить обучающихся с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия;
- во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение;
- увязать тему читаемой лекции с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала;
- раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание обучающихся на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания;
- раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов;
- аргументировано обосновывать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам;
- ставить по ходу изложения лекционного материала вопросы и давать ответы с пояснениями, что способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию;
- содействовать работе обучающихся по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы;
- в заключительной части лекции сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции;
- определить место и время консультации для обучающихся, пожелавших выступить с докладами и рефератами.

***Методические рекомендации по организации и проведению практических занятий.***

Практические занятия играют важную роль при выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Проводя упражнения с обучающимися, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

*Цель занятия* должна быть ясна не только преподавателю, но и обучающимся. Следует организовывать практические занятия так, чтобы обучающиеся постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого обучающего группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы обучающихся.

***Методические рекомендации по организации и проведению лабораторных занятий.***

Целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение обучающихся умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса;

- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех обучающихся график выполнения лабораторных работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной внеаудиторной самостоятельной работой.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности обучающихся к выполнению лабораторной работы.

*Порядок проведения практических (лабораторных) занятий:*

- сообщение преподавателя о цели занятия и значения изучаемого материала, формируемые знания и умения для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности обучающихся, краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов;
- ответы на вопросы обучающихся по изученному материалу;
- разбор теоретического материала, необходимого для успешного выполнения заданий;
- общая ориентировочная основа самостоятельных действий обучающихся на занятии: что и как обучающиеся должны делать, выполняя лабораторные работы или решая ситуационные задачи;
- практическая часть выполнения работы;
- контроль успешности выполнения обучающимися учебных заданий: устный индивидуальный или фронтальный опрос, письменная тестовая контрольная работа по теме занятия (она может быть проведена на следующем занятии после внеаудиторной самостоятельной работы);
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

## **8.2. Общие методические рекомендации обучаемым по основным видам учебных занятий**

Методические рекомендации для обучающихся – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

### *Лекции.*

Ведущим видом занятий являются лекции, на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления самостоятельной работы обучающихся и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук, развития творческого мышления обучающихся, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

*При подготовке лекции необходимо:*

- ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
- выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
- записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в лекции.

*Во время лекции необходимо:*

- правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
- быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
- при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автор, название, страница);

- стремиться записать в конспекте только узловые вопросы и оставить место (не менее 1/3 ширины страницы) для самостоятельной работы над ними в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену;
- работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственные, схематическое изложение материала.

*После лекции следует:*

- наметить план дальнейшей работы над темой;
- определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

### ***Практические занятия.***

*Практические занятия* - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающимися по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание обучающихся сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов.

### ***Лабораторные занятия.***

*Лабораторные занятия* являются одной из наиболее эффективных форм учебных занятий в вузе. Именно лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах; на них обучающиеся осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта.

Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат и защита работы перед преподавателем. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.

*Главными задачами при проведении практических (лабораторных) занятий являются:*

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
- привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин;
- регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности;
- при проведении практических занятий–семинаров:
  - формирование умений использовать полученные знания при анализе социальных процессов, происходящих в нашем обществе;
  - решение ролевых ситуационных задач, связанных с повседневной жизнедеятельностью специалиста;
  - формированию навыков и умений самостоятельной работы, публичного выступления перед слушателями.

При подготовке к практическому (лабораторному) занятию, при изучении отдельных тем курса, работу необходимо строить в следующем порядке:

- зная тему практического (лабораторного) занятия, ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;
- изучить материал лекций по теме практического занятия;
- законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;
- ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособиях и/или методических указаниях по изучаемой теме практического (лабораторного) занятия;
- выписать в тетрадь основные понятия (формулы), рассмотренные на лекциях и изучаемые на данном практическом (лабораторном) занятии;

- при подготовке к практическому занятию-семинару подготовить план-конспект выступления.

*На практическом (лабораторном) занятии необходимо:*

- внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;

- на практической плановой части занятия четко представлять себе что и как делать;

- способствовать формированию рабочей атмосферы, продуктивной и творческой работе;

- своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;

- аккуратно и своевременно оформлять результаты своей работы в рабочей тетради.

*На практическом занятии:*

- следить за докладом, научными сообщениями, выступлениями, анализировать их научно-теоретическое содержание и методическую сторону, быть готовым сделать разбор выступлений, дополнить их;

- в своем выступлении не стремиться излагать содержание всего вопроса семинара, а брать его отдельную проблему; излагать материал свободно, придерживаясь плана-конспекта, а не зачитывать текст выступления; делать необходимые обобщения и выводы; использовать законспектированные тексты, дополнительную литературу, наглядные пособия;

- быть готовым ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;

- внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению домашнего задания;

- повторить пройденный на занятии материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.