

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**



В.А.Шарнин

2015 г.

Номер внутривузовской регистрации

**Основная образовательная программа высшего образования**

Направление подготовки **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Профиль **"Микро и нанотехнологии в производстве изделий твердотельной  
электронники"**

Уровень бакалавриата

Форма обучения **очная**

Иваново, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Общая характеристика образовательной программы**

- 1.1. Общие положения (квалификация присваиваемая выпускникам, направленность образовательной программы (профиль))
- 1.2. Нормативные документы для разработки программы бакалавриата
- 1.3. Сведения о профессорско-преподавательском составе

### **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника программы подготовки**

- 2.1. Область профессиональной деятельности выпускника
- 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника
- 2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника
- 2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

### **3. Компетенции выпускника основной образовательной программы формируемые в результате освоения программы подготовки**

### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы подготовки**

- 4.1. Календарный учебный график (приложение 2)
- 4.2. Учебный план подготовки (приложение 2)
- 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) (приложение 3)
- 4.4. Программы практик (приложение 5) и организация научно-исследовательской работы (приложение 6)

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение программы подготовки**

### **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

### **7. Фонды оценочных средств**

- 7.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (приложение 3)
- 7.2. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

- 8.1. Система качества образования ИГХТУ.

### **Приложения**

Приложение 1. Копия ФГОС по направлению «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата).

Приложение 2. Календарный учебный график и учебный план подготовки по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Приложение 3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) с фондами оценочных средств.

Приложение 4. Положение о практике студентов ИГХТУ.

Приложение 5. Программы учебной, производственной и преддипломной практик.

Приложение 6. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов ИГХТУ.

Приложение 7. Матрица соответствия компетенций и составных частей образовательной программы.

Приложение 8. Положение об итоговой аттестации выпускников ИГХТУ

Приложение 9. Положение о выпускной квалификационной работе бакалавра.

Приложение 10. Сведения об обеспеченности образовательной программы учебно-методической литературой.

Приложение 11. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Приложение 12. Кадровый состав.

## **1. Общая характеристика образовательной программы**

**1.1. Общие положения** (квалификация присваиваемая выпускникам, направленность образовательной программы (профиль))

**Основная образовательная программа** (далее - ООП) "**Микроэлектроника и твердотельная электроника**" реализуемая **Ивановским государственным университетом по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно (Часть 5 статьи 12 Федерального закона от 29 декабря 2012 г, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7598; 2013, № 19, ст. 2326; № 30, ст. 4036)) с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

Основная образовательная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

**Цель основной образовательной программы "Микроэлектроника и твердотельная электроника"**

ООП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. №218. Особенностью данной программы является подготовка элитных выпускников, способных вести исследования и продвигать в производство наукоемкие инновационные технологии, в том числе вакуумно-плазменные и нанотехнологии. Наиболее целесообразно использование бакалавров данного направления в научно-исследовательских организациях и предприятиях различных форм собственности, деятельность которых связана с технологией производства материалов и изделий электронной техники.

**Объем программы бакалавриата 240 зачетных единиц** (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий.

**Срок получения образования по программе бакалавриата:**

очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в очно-заочной форме обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на год, по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год в очно-заочной или заочной формах обучения не может составлять более 75 з.е.;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

## **1.2. Нормативные документы для разработки программы бакалавриата**

Нормативную правовую базу разработки данной программы бакалавриата составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования»
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, уровень высшего образования – бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. №218 (приложение 1);
- Устав ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

## **1.3. Сведения о профессорско-преподавательском составе**

Основные базовые дисциплины бакалавриата по программе и руководство выполнением квалификационных работ бакалавра осуществляют преподаватели кафедры «Технологии приборов и материалов электронной техники».

При реализации ООП полностью соблюдаются требования пункта 7.2. «Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата» ФГОС ВО.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) от общего количества научно-педагогических работников организации более 98 (по стандарту – не менее 50 %).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата 100% (по стандарту – не менее 70 %).

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 программу бакалавриата, 100% (по стандарту – не менее 50 %).

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

Более подробно кадровый состав кафедры Технологии приборов и материалов электронной техники приведен в Приложении 12 к ООП.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника"**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.

Профессиональная деятельность выпускника направления 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника и программе бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника" направлена на реализацию современных микро- и нанотехнологий в производстве материалов и изделий электронной техники.

Выпускник направления 11.03.04 – «Электроника и нанoeлектроника» и программе бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника" может осуществлять профессиональную деятельность на промышленных предприятиях различных форм собственности и в научно-исследовательских организациях, занимающихся исследованием, производством и эксплуатацией изделий электронной техники.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- проектно-конструкторская.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата и видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

*производственно-технологическая деятельность:*

внедрение результатов исследований и разработок в производство;

выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;

проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;

организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;

*проектно-конструкторская:*

проведение технико-экономического обоснования проектов;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения программы бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника"**

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения указанной программы бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);

готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

***научно-исследовательская деятельность:***

способностью 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 (ПК-1);

способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

***проектно-конструкторская деятельность:***

способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4);

готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);

способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);

готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);

***проектно-технологическая деятельность:***

способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8);

готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники (ПК-9);

Выпускник, прошедший подготовку по программе бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника" направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» должен обладать следующими дополнительными профессионально

компетенциями, учитывающими направленность программы бакалавриата на конкретные области знания и виды деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью применять знания теории неравновесных плазменных процессов в практической деятельности (ПК-19);

способностью использовать современные представления о физических и физико-химических свойствах поверхности твердого тела и методах ее исследования в профессиональной деятельности (ПК-20);

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы бакалавриата**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами научно-педагогической и преддипломной практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### **4.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график и бюджет времени в неделях вместе с учебным планом подготовки бакалавра приведен в приложении 2.

##### **4.2. Учебный план подготовки бакалавра**

Учебный план подготовки бакалавра приведен в приложении 2.

Учебный план составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

Текущая и промежуточная аттестации (зачеты и экзамены) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине (модулю) и выполняются в пределах трудоемкости, отводимой на ее изучение.

К видам учебной работы отнесены:

лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, индивидуальные устные доклады.

Особенностью подготовки бакалавров является небольшой объем лекционных занятий (не более 40% от общего количества часов аудиторных занятий). При этом лекции должны носить установочный, обзорный характер и нацеливать обучающихся на активную самостоятельную работу.

Формой промежуточной аттестации по всем видам практик является дифференцированный зачет.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (семинаров, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, вузовских и межвузовских конференций и др.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

##### **4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

Рабочие программы учебных дисциплин приведены в приложении 3 в соответствии с рабочим учебным планом. В программы базовых дисциплин профессионального цикла включены задания, способствующие развитию компетенций профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, в объеме, позволяющем сформировать соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции.

Список рабочих учебных программ бакалавриата по направлению «Электроника и

наноэлектроника» приведен ниже.

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История
4. Математика
5. Физика
6. Химия
7. Экология
8. Безопасность жизнедеятельности
9. Правоведение
10. Психология и педагогика
11. Инженерная психология
12. Менеджмент и маркетинг
13. Управление персоналом
14. Экономика и управление производством
15. Методы математической физики
16. Информационные технологии
17. Инженерная и компьютерная графика
18. Культурология
19. Русский язык и культура речи
20. Органическая химия
21. Химия жидких кристаллов и полимеров
22. Физическая и коллоидная химия
23. Теория неравновесных процессов
24. Физическая культура
25. Материалы электронной техники
26. Метрология, стандартизация и технические измерения
27. Теоретические основы электротехники
28. Физические основы электроники
29. Квантовая механика и статфизика
30. Физика конденсированного состояния
31. Введение в нанотехнологии
32. Основы научного исследования и инженерного творчества
33. Защита интеллектуальной собственности
34. Технология материалов твердотельной электроники
35. Технология тонких пленок
36. Технология и оборудование производства изделий твердотельной электроники и наноэлектроники
37. Основы цифровой электроники
38. Техника высокого вакуума
39. Вакуумные технологические установки
40. Физическая химия материалов и процессов электронной техники
41. Теория технологических процессов
42. Наноэлектроника
43. Схемотехника
44. Основы проектирования электронной компонентной базы
45. Процессы микро- и нанотехнологий
46. Вакуумно-плазменные процессы и технологии
47. Математическое моделирование технологических процессов
48. Корпускулярно-фотонные процессы и технологии
49. Лазерные технологические установки

#### **4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся.**

##### **4.4.1. Программы практик**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника практика является обязательным разделом основной образовательной программы бакалавриата. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

При реализации данной программы бакалавриата предусматриваются следующие виды практик: учебная (2 семестр), производственная (6 семестр) и преддипломная (8 семестр). Программы практик приведены в приложении 5.

##### **4.4.2. Организация научно-исследовательской работы обучающихся**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника научно-исследовательская работа обучающихся направлена на формирование универсальных (общекультурных и общепрофессиональных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной программы бакалавриата.

Учебным планом подготовки бакалавров предусмотрена научно-исследовательская работа в седьмом учебном семестре в объеме 2 зач. ед., 72 час.

Научно-исследовательская работа обучающегося осуществляется под руководством преподавателя (доктора или кандидата наук), назначаемого на весь период обучения вплоть до защиты квалификационной работы. Распределение студентов по руководителям проводится в начале седьмого семестра с учетом пожеланий студентов. Особенностью научно-исследовательской работы в седьмом семестре является то, что этот семестр посвящен выполнению квалификационной работы бакалавра. Тема квалификационной работы может являться продолжением научно-исследовательской работы, проводимой в предыдущем семестре.

#### **Виды научно-исследовательской работы магистранта, этапы и формы контроля ее выполнения.**

Виды научно-исследовательской работы:

- Экспериментальная;
- Теоретическая (расчетная);
- Технологическая;
- Проектная;
- Информационно-аналитическая;
- Научно-педагогическая.

Программа научно исследовательской работы включает в себя следующие этапы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение НИР, анализ ее актуальности;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (разделы отчета) по теме или ее разделу, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации.

По результатам научно-исследовательской работы оформляется отчет.

В конце семестра проводится защита отчета в комиссии из двух преподавателей, один из которых – руководитель работы. По результатам защиты отчета выставляется оценка по столбальной шкале.

Результатом работы студента в восьмом семестре является квалификационная работа бакалавра. Перед итоговой аттестацией проводится предварительная защита квалификационной работы на кафедре, на которой она выполнялась. Оценка квалификационной работы проводится в ходе государственной итоговой аттестации.

## **5. Фактическое ресурсное обеспечение программы бакалавриата**

Ресурсное обеспечение данной ООП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника».

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы бакалавриата в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 55,77 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus (по стандарту – не менее 2), или 135,39 (по стандарту – не менее 20) в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника в ИГХТУ (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 276,1 тыс. рублей, тогда как величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации в 2014 году 50 тыс. рублей.

### **Учебно-методическое обеспечение**

Дисциплины, изучаемые студентами по направлению подготовки, обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах. Рекомендуемая учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде ИГХТУ в количестве, в среднем соответствующем требованиям и составляет 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. По всем учебным дисциплинам направления разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, главным образом учебные пособия, изданные ИГХТУ.

Особую роль в подготовке бакалавров играет возможность доступа к отечественным и зарубежным периодическим изданиям. В этом плане наряду с изданиями, имеющимися в библиотеке ИГХТУ, используются электронные версии ведущих зарубежных журналов по научным публикациям в области физической химии.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда ИГХТУ обеспечивает одновременный доступ не менее 25 % обучающихся по программе бакалавриата.

### **Информационное обеспечение**

Электронная информационно-образовательная среда ИГХТУ 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 основной образовательной программы; проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и т.д.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Кафедра «Технологии приборов и материалов электронной техники», обеспечивающая дисциплины программы бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника", располагает 49 персональными компьютерами, двенадцать из которых располагаются в дисплейном классе. Дисплейный класс доступен всем студентам за исключением часов плановых занятий по расписанию. Машины объединены в сеть с выходом в Internet и позволяют обучать сетевым информационным технологиям. Все учебные лаборатории кафедры оборудованы мультимедийной проекционной техникой и имеют Wi-Fi покрытие с безлимитным доступом в Интернет.

Кафедра обладает собственным Web-сервером <http://www.isuct.ru/dept/nochem/tpmet/>, на котором представлена основная информация о кафедре, включая направления подготовки, условия приема, кадровый потенциал, учебные программы курсов, научные направления и т.д. В научно-исследовательской работе используются также 19 компьютеров с выходом в Internet, которые активно используют студенты.

### **Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО. Кафедры, ведущие подготовку по естественно-научным и общепрофессиональным дисциплинам, оснащены лабораторным оборудованием и оргтехникой в объеме, достаточном для обеспечения уровня подготовки в соответствии со стандартом. Кафедра «Технологии приборов и материалов электронной техники», обеспечивающая дисциплины программы бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника", имеет необходимый комплекс учебных и учебно — научных лабораторий, для проведения всех видов занятий в полном объеме в соответствии с рабочими учебными планами и рабочими программами дисциплин. При выполнении научно-исследовательских работ практикуется широкое использование оборудования Центра коллективного пользования ИГХТУ.

Все учебные лаборатории кафедры оснащены достаточно современными аналитическими приборами и специальной техникой. На кафедре имеется и активно используется в учебном процессе ряд современных приборов: спектрофотометры СФ-56 SPECORD UV-VIS, ЭПР-спектрометр РЭ1301, металлографический микроскоп МИМ-7, монохроматоры МДР-23 (2 шт) МУМ-1 (4 шт), спектрометры AvaSpec (3 шт), масс-спектрометры (ИПДО-1А, ИПДО-2А, МХ 7304 (2 шт), атомно-силовой микроскоп Solver 37 Pro, сканирующий туннельный микроскоп Умка-02-U, растровый электронный микроскоп Tesla-300, течеискатели (Искра-1, ГТИ-6, ПТИ-10), микро интерферометр МИИ-4М, лазерный микроанализатор LMA-10, плазмохимическая установка ПХТ100, осциллографы (С1-17, С1-55, С1-65А, С1-30, СИ1, И-6, С1-5, С1-8, С1-8А, цифровые осциллографы GW Instek GDS-2052 (3 шт), лазер ЛГН-109 (2 шт), генераторы (Г4-18А, Г3-36, Г3-26, Г3-7А, Tesla-ВМ-205), нефелометр ЛМФ-69, весы аналитические (ВЛР-200g-М, ВЛР-200г), цифровые весы НЛ-400, аппарат точечной сварки, газогенератор Кулон -6, вакуумные откачные посты ВУП-4.

### **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

ИГХТУ всем спектром проводимой научно-исследовательской, образовательной, социальной, культурно-воспитательной деятельности способствует формированию общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников вуза.

Этому способствует:

- сформировавшаяся социокультурная среда вуза;
- условия, созданные для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся;
- реализация целевой программы «Совершенствование и развитие системы воспитательной работы, студенческого самоуправления»;
- функционирование института кураторов студенческих групп 1 курса;
- воспитательная работа на кафедрах и факультетах университета;

- воспитательная работа в общежитиях;
- участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ;
- высокие профессионально-личностные качества профессорско-преподавательского состава.

Основные направления развития общекультурных компетенций выпускников отражены в целевой программе «Совершенствование и развитие системы воспитательной работы, студенческого самоуправления», являющейся частью комплексной программы развития университета.

Вся деятельность, направленная на формирование общекультурных компетенций выпускников, координируется комиссией по воспитательной работе, председателем которой является ректор университета.

В ИГХТУ функционирует ряд студенческих общественных организаций, в том числе:

- Студенческое правительство;
- Студенческие советы общежитий;
- Студенческое научное сообщество;
- Общественные организации и научные кружки студентов при кафедрах университета.

Во внеаудиторной общекультурной работе активное участие принимают:

- Гуманитарный факультет;
- Художественная галерея «Мастерская 6 Этаж»;
- Студенческий клуб;
- Редакция газеты «Химик»;
- Отдел по НИР;
- Музей;
- Информационный центр,;
- Спортивный клуб;
- Профком студентов и аспирантов;
- Кураторы студенческих групп;
- Региональный центр содействия трудоустройству выпускников Ивановской области.

Психолого-консультационную и специальную профилактическую работу осуществляет центр социально – психологического мониторинга.

В университете созданы хорошие социально-бытовые условия для развития общекультурных компетенций выпускников. Это пять учебных корпусов, четыре благоустроенных общежития, санаторий – профилакторий, здравпункт, загородная база отдыха, пять спортивных и тренажерных залов, студенческая столовая и т.д.

## **7. Фонды оценочных средств**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования (Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367) оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для итоговой (государственной итоговой) аттестации.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине или практике, входят в виде приложений к соответствующим рабочим программам дисциплин или программам практик, включают в себя:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине или практике организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания (согласно приложению о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов ИГХТУ).

## **7.2. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

включают в себя:

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

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации приведены в приложении 11.

## **Итоговая государственная аттестация выпускников программы бакалавриата "Микроэлектроника и твердотельная электроника"**

Итоговая аттестация выпускника Ивановского государственного химико-технологического университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация выпускника бакалавриата включает защиту выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения итоговой аттестации изложен в Положении об итоговой аттестации выпускников ИГХТУ, разработанном на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата и приведен в приложении 8.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ, разработанные ИГХТУ на основе указанных выше документов, приводятся в Положении о выпускной квалификационной работе магистра (Приложение 9).

**Выпускные квалификационные работы** оцениваются из 100 баллов. Члены государственной аттестационной комиссии оценивают степень соответствия представленной квалификационной работы и ее защиты требованиям ФГОС ВО по приведенным в оценочных средствах для государственной итоговой аттестации критериям (Приложение 11).

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

### **8.1. Система качества образования ИГХТУ**

Разработанная в университете система обеспечения качества подготовки специалистов охватывает все стороны жизни вуза - начиная с довузовской подготовки и формирования контингента абитуриентов и заканчивая трудоустройством специалистов и всеми формами послевузовского образования. Она базируется на программе развития образовательной деятельности университета и включает:

- организацию приема в университет;
- подготовку методического, информационного и технического обеспечения учебного процесса;
- организацию учебного процесса;
- совершенствование структуры, содержания и технологии реализации основных и дополнительных образовательных программ, ориентированных на удовлетворение потребностей личности и общества;
- широкое применение современных инновационных технологий обучения;
- контроль знаний и проведение итоговой аттестации выпускников;
- трудоустройство выпускников;
- стажировку и адаптацию молодых специалистов на предприятиях;
- послевузовское образование, повышение квалификации и переподготовку кадров.

Важная роль в подготовке выпускников является интеграция учебного и научного процессов, широкое участие студентов в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Большое внимание с позиций качества образования отводится в университете созданию воспитательной среды, обеспечивающей формирование личности специалиста как гражданина и патриота.

В решении проблемы обеспечения качества подготовки специалистов участвует практически весь профессорско-преподавательский коллектив университета и такие организационно-управленческие подразделения, как центр довузовского обучения, учебно-методическое управление, научно-методические советы университета и факультетов, воспитательная комиссия, центр содействия трудоустройству выпускников, факультет дополнительного образования и другие. Значительное внимание уделяется установлению и расширению партнерских связей с организациями, предприятиями, фирмами различных форм собственности в плане создания мест практики, трудоустройства выпускников, целевой подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров.

Обеспечение качества образования неразрывно связано с контролем результатов обучения. Действующая в университете рейтинговая система оценки учебных достижений студентов со 100-балльной шкалой оценок позволяет существенно повысить объективность измерения результатов обучения. Накопительность системы позволяет студенту самому участвовать в определении и реализации индивидуальной траектории обучения.

В плане совершенствования и развития системы контроля результатов обучения и повышения ее объективности решаются следующие задачи:

- Широкое использование тестовых технологий, в том числе компьютерного тестирования, на уровне текущего, промежуточного и итогового контроля;
- Переход на письменную форму экзаменов по дисциплинам математического и естественно-научного и общепрофессионального циклов дисциплин;
- Расширение спектра применяемых в учебном процессе информационных технологий, включая разработку и применение расчетных и моделирующих программ, программ-тренажеров, виртуальных лабораторных работ, электронных гипертекстовых и мультимедийных учебников;
- Развитие творческих форм самостоятельной работы студентов при постепенном уменьшении доли аудиторных занятий.

Механизмы функционирования системы обеспечения качества подготовки, созданной в вузе, включают мониторинг и периодическое рецензирование образовательной программы; обеспечение компетентности преподавательского состава; регулярное проведение самообследования по согласованным критериям; учет и анализ мнений работодателей, выпускников вуза представлены и подробно рассмотрены в документации действующей системы качества, отдельные элементы которой приведены ниже:

1. ДП-ИГХТУ-8.2.2-05-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Внутренние аудиты»
2. ДП-ИГХТУ-8.5.2-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Корректирующие действия»
3. ДП-ИГХТУ-8.5.3-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Предупреждающие действия»
4. ДП-ИГХТУ-4.2.4-2010 «Система менеджмента качества. Управление документацией. Записи. Общие требования»
5. СТУ-ИГХТУ-002-2010 «Система менеджмента качества. Порядок управления документацией СМК»
6. СТУ-ИГХТУ-6.2.2-2010 «Система менеджмента качества. Повышение квалификации персонала. Планирование и организация»
7. СТУ-ИГХТУ-8.3-2010 «СМК. Мониторинг и улучшение. Управление несоответствиями».

Разработчик ООП: Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники  
ИГХТУ

к.х.н., доцент

Смирнов С.А.

Эксперт: Зинин Сергей Павлович, д.ф.-м.н., профессор кафедры  
(Ф.И.О., должность место работы)  
микроэлектроники и общей физики Ярославского  
государственного университета им. П.Г.Демидова (подпись)

Эксперт: Рапаков С.В. руководитель производст-  
(Ф.И.О., должность место работы)  
венной практики ОАО «Ярославский  
радиоавтомобиль» (подпись)

