

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ТПУ

_____ П.С. Чубик

« ____ » _____ 2017 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРИЕМ 2017 г.**

Направление ООП	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Профиль подготовки	физическая электроника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Язык обучения	русский
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	120
Трудоемкость в часах (всего), в т.ч.	2916 час.
Контактная (аудиторная) работа	720 час.
Самостоятельная работа	2916 час.
Итоговая государственная аттестация	ВКР
Выпускающее подразделение	Инженерная школа новых производственных технологий, кафедра высоковольтной электрофизики и сильноточной электроники

Директор ИШНПТ		Яковлев А.Н.
Зав. кафедрой ВЭСЭ		Ратахин Н.А.
Руководитель ООП		Яковлев В.Ю.
Ответственный за реализацию профиля		Карнаухова А.А.

1. Концепция ООП

Образовательная программа «Электроника и нанoeлектроника» по профилю «Физическая электроника» ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в области импульсной энергетики, сильноточной электроники, лучевых технологий обработки материалов.

Одним из направлений научных и прикладных исследований, в котором томские ученые занимают признанные мировые лидирующие позиции, является физика сильноточных газовых и вакуумных разрядов, разработка и создание генераторов мощных потоков корпускулярного и электромагнитного излучения рентгеновского, оптического и СВЧ-диапазонов, создания на их основе широкого спектра технологических установок для обработки материалов. Дальнейшее развитие этого направления требует подготовки молодых высококвалифицированных специалистов, способных решать задачи в области фундаментальных физических исследований, разработки и создания новых приборов и устройств, внедрения достижений исследователей в промышленность для повышения конкурентоспособности нашей страны на рынках наукоемких технологий. В этом состоит основная идея создания образовательной магистерской программы «Физическая электроника».

В основу программы положены:

- профессиональные стандарты,
- ориентация на компетенции выпускников как результаты обучения (*Learning Outcome-based Approach*) при разработке, реализации и оценке программы,
- использование кредитной системы *ECTS (European Credit Transfer System)* для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение,
- требования международных стандартов *ISO 9001:2008*, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (*ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с *EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes* и *FEANI*),
- требования ФГОС и стандартов ТПУ.

В реализации магистерской программы используется научный потенциал и уникальная исследовательская лабораторная база Института сильноточной электроники ТНЦ СО РАН, который является признанным мировым лидером в области создания мощных генераторов микроволнового излучения, ускорителей плотных электронных и ионных пучков, импульсных источников рентгеновского излучения. Об этом свидетельствует широкое сотрудничество научных лабораторий института с лабораториями США, Великобритании, Франции, Германии, Дании, Нидерландов, Китая и других стран, а также регулярное участие сотрудников ИСЭ в ведущих международных конференциях, таких как *Pulse Power* и *BEAMS*.

Важной особенностью программы является то, что её выпускникам предоставлена возможность в процессе обучения участвовать в реальных научных разработках и

реальных проектах Томского политехнического университета, академических институтов (Институт сильноточной электроники СО РАН, Институт оптического мониторинга СО РАН, г. Томск и др.), научно-производственных центрах (НПЦ «Полус», ООО НПЦ «ТЭК», ОАО «ЭЛЕСИ», г. Томск и др.), промышленных предприятий (ООО «Томскнефтехим», ОАО «Томскгазпром», г. Томск и др.) и использовать при их выполнении современное оборудование.

Основными потребителями программы и заинтересованными сторонами являются:

- выпускники России, Казахстана;
- научно-исследовательские институты РАН, занимающиеся разработкой и исследованием в области импульсной энергетики и сильноточной электроники, плазменно-пучковых и электроразрядных технологий;
- компании электроэнергетического и электротехнологического профиля, эксплуатирующие высоковольтное оборудование, в том числе международные и транснациональные;
- предприятия, использующие плазменно-пучковые технологии для обработки материалов в России;

Нормативный срок освоения магистерской программы – 2 года, содержание и трудоемкость освоения ООП соответствует 120 кредитов *ECTS*.

Подготовка по магистерской программе возложена на кафедру Высоковольтной электрофизики и сильноточной электроники Института физики высоких технологий ТПУ, в составе которой на основе совместительства задействованы 10 профессоров, докторов наук и 5 доцентов, кандидата наук, являющиеся штатными сотрудниками и ведущими специалистами ИСЭ СО РАН.

2. Цели ООП

Цели программы сформулированы в соответствии с требованиями ФГОС ВО (приказ Минобрнауки РФ № 1407 от 30.10.2014 г.), СУОС ТПУ (приказ ректора № 2226 от 01.03.2017 г.) и концепцией программы (табл. 1). Цели определяются компетенциями, приобретаемыми выпускниками через некоторое время (3–5 лет) после освоения программы, и дают потребителям информацию об областях профессиональной подготовки, профиле программы и видах профессиональной деятельности.

Таблица 1

Цели ООП

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности, включая междисциплинарные области, связанной с выбором, оптимизацией, разработкой и исследованием современной высокоэффективной электронной техники	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских предприятий научно-исследовательских центров РАН, СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН, Роснауки (ФГУП ГИЦ РФ «Институт физики высоких энергий», Моск. обл., г. Протвино; Институт оптики

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
		<p>атмосферы Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск; Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, отраслевых НИИ и др.). Профессиональные стандарты 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами</p>
Ц2	<p>Подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности, направленной 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</p>	<p>Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>. Требования к выпускникам предприятий, разрабатывающих и выпускающих электронное оборудование различного назначения (ОАО «НПЦ «Полус», г. Томск; ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева», г. Железногорск; и др.) Профессиональные стандарты, 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники</p>
Ц3	<p>Подготовка выпускников к монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности по обслуживанию и эксплуатации современного высокоэффективного электрофизического и электронного оборудования с соблюдением требований безопасности производства и защиты окружающей среды</p>	<p>Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие между-народным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>. Потребности российских, транснациональных и зарубежных инновационных предприятий, выпускающих и обслуживающих электронную технику различного функционального назначения (ЗАО «Никор», г. Томск; ООО «Томская транковая компания», г. Томск; ОАО «Сибэлектромотор», г. Томск; ООО «Сименс», г. Томск и др.) Профессиональные стандарты 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники</p>
Ц4	<p>Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности, связанной с коллективным решением комплексных инженерных задач по междисциплинарной тематике, включая работу в интернациональном коллективе и педагогическую деятельность</p>	<p>Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей. Профессиональные стандарты 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно- конструкторскими работами 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».</p>
Ц5	<p>Подготовка выпускников к дальнейшему обучению в аспирантуре, а также к</p>	<p>Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам</p>

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
	самообучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию	<i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей. Профессиональные стандарты 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники

Механизм корректировки целей

Цели программы, планируемые результаты и содержание программы разрабатываются с учетом требований всех заинтересованных сторон. Цели основной образовательной программы пересматриваются и корректируются не реже одного раза в пять лет. Это осуществляется на основании:

- предложений представителей рынка труда и работодателей;
- встреч с выпускниками;
- реестра профессиональных стандартов, опубликованных на сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (profstandart.rosmintrud.ru);
- соответствия программы и целей запросам социума;
- тенденций в развитии науки, культуры, экономики, техники, социальной сферы и производства;
- развития материальной и технической базы университета и кафедры ВЭСЭ;
- информации общественности о результатах реализации образовательной программы, планах и инновациях;
- анализа отчетов экспертов по результатам общественно-профессиональной аккредитации.

Томский политехнический университет в соответствии с требованиями ФГОС ежегодно обновляет основные образовательные программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, в ходе этой процедуры при необходимости производится корректировка целей ООП 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника». Для этого постоянно поддерживается связь с представителями рынка труда и работодателями, обеспечивая их участие в проектировании и методическом обеспечении ООП, учебном процессе, оценке качества высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности. Университет обеспечивает активное участие студентов в процедурах формирования, мониторинга, экспертной оценки и планирования изменений в основных образовательных программах.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ООП

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Профессиональная деятельность выпускников может быть реализована в областях профессиональной деятельности, входящих в Реестр профессиональных стандартов (перечень видов профессиональной деятельности) (утв. приказом Минтруда России N 667н от 29.09.2014 г.):

- 01 Образование и наука (в сфере выполнения и организации НИОКР,

- направленных на решение задач современной высокоточной электроники, импульсной энергетики, лучевой обработки материалов);
- 20 Электроэнергетика (в сфере импульсной энергетики и формирования плотных электронных и ионных пучков, генерирования мощных потоков электромагнитного излучения);
 - 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и технического обеспечения процессов производства материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения),
 - 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для высокоточной электроники, импульсной энергетики, лучевой обработки материалов), в сфере научных исследований.

Выпускник может осуществлять профессиональную деятельность и в других областях (сферах) профессиональной деятельности при условии соответствия уровня его образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, 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.

3.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки Электроника и нанoeлектроника, профиль «Физическая электроника» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская

Выпускники могут решать следующие задачи профессиональной деятельности:

- формулирование целей и задач научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, выбор теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач;

- разработка эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечение их программной реализации;

- самостоятельное проведение экспериментальных исследований с применением современных средств и методов, обработка полученных данных, формулировка выводов на основании полученных результатов, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;

- анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы, оформление заявок на патенты;

- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;

- проектно-конструкторская

Выпускники могут решать следующие задачи профессиональной деятельности:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

- постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технические задания на выполнение проектных работ;

- проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;

- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

- проектно-технологическая

Выпускники могут решать следующие задачи профессиональной деятельности:

- разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

- проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

- разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

- обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;

- осуществление авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства.

- организационно-управленческая

Выпускники могут решать следующие задачи профессиональной деятельности:

- организация работы коллективов исполнителей;

- участие в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

- участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта;

- научно-педагогическая

Выпускники могут решать следующие задачи профессиональной деятельности:

- проведение лабораторных и практических занятий со студентами,

руководство курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;

- овладение навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий.

3.4. Сопряжение с действующими профессиональными стандартами

В рамках ООП ведется подготовка к выполнению трудовых функций, указанных в следующих профессиональных стандартах (табл. 2):

Таблица 2

Сопряжение с профессиональными стандартами

	Код и наименование профессионального стандарта, реквизиты
В рамках базовой части программы	01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)
	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 331692)
В рамках профилей подготовки:	
<i>Профиль Физическая электроника</i>	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н
	29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 598н

4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

Прием на обучение по программе на конкурсной основе осуществляется в соответствии с [Правилами приема в ТПУ](#). Полную информацию о правилах приема и сроках подачи документов предоставляет [Приемная комиссия ТПУ](#).

Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов указаны в [Правилах приема в ТПУ](#).

5. Результаты освоения ООП (компетенции выпускников)

Исходными данными для формулирования результатов обучения выпускников ООП являются:

- требованиями ФГОС ВО направления подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (квалификация «Магистр»);
- национальные и международные требования к компетенциям выпускников ООП в области техники и технологии (Критерий 5 АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI);
- требования самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (СУОС) ТПУ;
- требования профессиональных стандартов;
- специфические требования стратегических партнеров – потенциальных работодателей к выпускникам ООП «Электроника и нанoeлектроника»;
- потребности регионального, национального и международного рынков труда.

Результаты обучения представляют собой совокупность знаний, умений, навыков (владения опытом), приобретаемых выпускниками ООП в момент окончания университета. Планируемые результаты обучения соответствуют требованиям ФГОС ВО, СУОС ТПУ, критериям 5 АИОР (п.2), профессиональным стандартам, запросам студентов и потребителей (работодателей), заинтересованных в приобретении выпускниками данных компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, целями программы и задачами профессиональной деятельности выпускники ООП «Электроника и нанoeлектроника» должны обладать компетенциями:

а) универсальными (СУОС ТПУ, проект ФГОС ВО 3++):

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
- УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

б) общепрофессиональными:

- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
 - готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).
- в) профессиональными (ПК), в сферах профессиональной деятельности:
- научно-исследовательская;
 - проектно-конструкторская;
 - проектно-технологическая;
 - организационно-управленческая;
 - научно-педагогическая.

Выпускник, освоивший программу магистратуры **по профилю «Физическая электроника»** должен обладать профессиональными компетенциями, в следующих видах профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2);
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его
- проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-3);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9);

проектно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-10);
- способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-11);
- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-12);
- готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-13);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-14);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-15);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-16);
- готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-17);

научно-педагогическая деятельность:

- способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);
- способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-19).

Выпускник ООП по профилю подготовки магистров «Электроника и наноэлектроника» должен демонстрировать результаты обучения (освоения программы), представленные в табл.3.

Таблица 3

Планируемые результаты освоения

Код	Результат обучения	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
P1	Использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры; понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи	Требования ФГОС (ОПК-1–5, ПК-1–3, 15), СУОС ТПУ (УК-1,3). Критерий 5 АИОР (п. 1.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники

P2	Анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определять цели, осуществлять постановку задач проектирования приборов наноэлектроники, схем и устройств различного функционального назначения с использованием современной элементной базы наноэлектроники, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	Требования ФГОС (ПК-6-12), СУОС ТПУ (УК-1). Критерий 5 АИОР (пп. 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». 40.008 Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
P3	Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.	Требования ФГОС (ПК-1-2, 4, 13), СУОС ТПУ (УК-2). Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI , 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». 40.008 Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
P4	Осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение.	Требования ФГОС (ПК-3, 16, 17), СУОС ТПУ (УК-3). Критерий 5 АИОР (п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». 40.008 Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
P5	Делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научно-технические отчеты, обзоры, рефераты, публикации по результатам выполненных исследований, доклады на научных конференции и семинары, научные публикации в центральных изданиях и заявки на изобретения	Требования ФГОС (ПК-5, 14, 16), СУОС ТПУ (УК-1,4). Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники
P6	Работать в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования проводить лабораторные и практические	Требования ФГОС (ПК-18-19). Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, 01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального

	занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров, разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий	образования»
P7	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. использовать иностранный язык в профессиональной сфере, способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Требования СУОС ТПУ (УК-4, УК-6). Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P8	Участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	Требования ФГОС (ПК-3,17), СУОС ТПУ (УК-2). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI , Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
P9	Способность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Требования СУОС ТПУ (УК-4,5). Критерий 5 АИОР (пп.1.6, 2.3,), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P10	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Требования СУОС ТПУ (УК-2,3). Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI,
P11	Обладать способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Требования СУОС ТПУ (УК-1,5,6). Критерий 5 АИОР (2.6), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

Корректировка результатов обучения

Основная образовательная программа «Электроника и наноэлектроника» опубликована, доступна, подвергается мониторингу и проходит регулярную

самооценку и внешнюю экспертную оценку. Уровень подготовки выпускника, как результат освоения ООП, определяется соответствующими компетенциями.

Мониторинг достижения результатов обучения осуществляется с помощью промежуточной аттестации освоения образовательных модулей и программ практик ООП, а также итоговой аттестации выпускников.

Корректировка требований к уровню профессиональных компетенций (результатов обучения) предусмотрена не реже одного раза в два-три года. Это осуществляется на основании:

- предложений представителей рынка труда и работодателей;
- результатов анкетирования студентов и преподавателей;
- результатов проведения социологических исследований независимыми экспертами;
- предложений председателей ГАК, по результатам защиты магистерских диссертаций;
- отчетов экспертов по результатам общественно-профессиональной аккредитации;
- развития и совершенствования материально-технической базы и лабораторного оборудования;
- результатов обучения на основе академического обмена студентов и преподавателей;
- совершенствования кадрового и ресурсного обеспечения ООП.

В табл. 4 приведено взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения.

Таблица 4

Взаимное соответствие целей ООП и результатов освоения

Результаты освоения ООП	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
Общие по направлению подготовки (специальности)					
P1	+	+			
P2	+	+			
P3	+	+	+		
P4				+	
P5					+
P6	+	+			
P7	+		+		
P8		+	+		
Профиль «Физическая электроника»					
P9	+	+			
P10	+	+			

6. Составляющие результатов обучения

В приложении 1 приведена декомпозиция результатов освоения ООП на составляющие: владение (В) опытом, умения (У), знания (З), которые приобретаются при изучении всех дисциплин учебного плана, прохождении практик.

Структура ООП сформирована на основе декомпозиции планируемых результатов обучения согласно требованиям ФГОС ВО и Стандарта ООП ТПУ и

включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную) и состоит **из следующих блоков:**

Блок 1 «Модули» включает модули, относящиеся к базовой части программы и модули, относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» в полном объеме относится к базовой части программы.

В табл. 5 приведены планируемые результаты освоения ООП в соответствии со структурой ООП.

Таблица 5

*Планируемые результаты освоения в соответствии со структурой
ООП*

Название блока	Модуль (дисциплина)	Компетенции ФГОС ВО	Результаты освоения ООП (код)	Декомпозиция		
				Знания (коды)	Умения (коды)	Владение опытом (коды)
Блок 1. Дисциплины						
Базовая часть. Модуль общенаучных дисциплин	Философские и методологические проблемы науки и техники	УК-1, 5, ОПК-3, 5, ПК-5	P1, P5, P7, P9	3.1.1; 3.7.1, 3.9.1	У.1.1; У.5.1, У.7.1; У.9.1	В.2.1, В.5.1
	Профессиональная подготовка на английском языке	УК-4, ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК 1, 6, 15	P1, P2, P3, P11	3.1.1; 3.2.1, 3.3.1; 3.11.1	У.1.1; У.2.1, У.3.1; У.11.1	В.1.1; В.2.1, В.3.1; В.11.1
Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин	Методы математического моделирования	ОПК- 1, 2, 4, 5, ПК 2, 3, 5, 6	P1, P3, P5	3.1.1; 3.3.1; 3.5.1	У.1.1; У.3.1; У.5.1	В.1.1; В.3.1; В.5.1
	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроник и	ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК-1, 2, 3, 4, 6, 15	P1, P2, P3	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1	В.1.1; В.3.1
Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль	Физика газового разряда	ОПК- 1, 4,5, ПК- 5, 16	P1, P5	3.1.1; 3.5.1	У.1.1; У.5.1	В.1.1; В.5.1
	Физика плазмы	ОПК- 1, 3,5, ПК- 1, 3, 4,6	P1,P2, P3, P4	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1; В.4.1
	Экспериментальные методы в сильноточной электронике	ОПК- 1, 2, 3, 5, ПК- 1, 3, 4, 6, 7, 10, 12	P1,P2, P3, P4	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1; В.4.1
	Радиационные эффекты в твердых телах	ОПК-1, 2, 4, 5, ПК-1, 3, 4, 6	P1, P2, P3	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1
	Импульсная энергетика и электроника	ОПК- 1, 2, 3, 5, ПК 1, 2, 3, 5	P1, P2, P5	3.1.1; 3.2.1; 3.5.1	У.1.1; У.2.1; У.5.1	В.1.1; В.2.1; В.5.1
Вариативная часть. Вариативный	Взаимодействие излучения с	ОПК-1, 2, 5, ПК- 1, 3, 5,	P1, P4, P5,P10	3.1.1; 3.4.1;	У.1.1; У.4.1;	У.1.1; У.4.1;

Название блока	Модуль (дисциплина)	Компетенции ФГОС ВО	Результаты освоения ООП (код)	Декомпозиция		
				Знания (коды)	Умения (коды)	Владение опытом (коды)
междисциплинарный профессиональный модуль	веществом	16		3.5.1; 3.10.1	У.5.1; У.10.1	У.5.1; У.10.1
	Электродинамика сплошных сред	ОПК- 1, 2, 3, 4, 5, ПК-1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 15	P1, P2, P4, P5	3.1.1; 3.2.1; 3.4.1; 3.5.1	У.1.1; У.2.1; У.4.1; У.5.1	В.1.1; В.2.1; В.4.1; В.5.1
	Электрическая изоляция и разряд в вакууме	ОПК- 1, 2, 3, 5, ПК-1, 2, 3, 4, 5, 13	P1, P3, P4, P5	3.1.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.5.1	У.1.1; У.3.1; У.4.1; У.5.1	В.1.1; В.3.1; В.4.1; В.5.1
	Физические основы плазменных технологий	ОПК-1, 2, 3, 4, 5, ПК-1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12	P1, P2, P3	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1
	Мощные газовые лазеры	ОПК- 1, 2, 4, 5, ПК- 1, 3, 4, 5, 13, 16, 17, 6, 7, 8, 12	P1,P2, P3, P4, P5	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.5.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.5.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1; В.4.1; У.5.1
	Релятивистская высокочастотная электроника	ОПК- 1, 2, 3, 5, ПК- 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12	P1, P2, P3, P4	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1; В.4.1
	Физика пучков заряженных частиц	ОПК-1, 4, 5, ПК-1, 3, 4, 8, 12	P1, P2, P3	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1
Вариативная часть. Модуль общеуниверситетских элективных дисциплин	Дисциплины по выбору студента	Определяется дисциплинами модуля общеуниверситетских элективных дисциплин				
Блок 2 Практика						
Вариативная часть	Научно-исследовательская работа в семестре	УК-1, 6, ОПК- 1, 2, 3, 4, 5, ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	P1-P5	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.5.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.5.1	В.1.1; В.2.1; В.3.1; В.4.1; В.5.1
	Педагогическая практика	ПК-18, 19	P6	36.1	У.6.1	В.6.1
	Педагогическая практика. Основы педагогической деятельности	ПК-18, 19	P6	36.1	У.6.1	В.6.1
	Учебная (научно-исследовательская) практика	УК-1, 4, ОПК- 1, 2, 3, 4, 5, ПК-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	P1-P11	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.5.1; 3.6.1; 3.8.1; 3.10.1; 3.11.1	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.7.1; У.8.1; У.11.1	В.1.1; В.3.1; В.4.1; В.5.1; В.7.1; В.9.1; В.10.1
	Производственн	УК-1, 4,	P1 – P5,	3.1.1;	У.1.1;	В.1.1;

Название блока	Модуль (дисциплина)	Компетенции ФГОС ВО	Результаты освоения ООП (код)	Декомпозиция		
				Знания (коды)	Умения (коды)	Владение опытом (коды)
	ая (научно-исследовательская) практика	ОПК- 1, 2, 3, 4, 5, ПК- 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	P7-P11	3.2.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.5.1; 3.9.1; 3.10.1; 311.1	У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.5.1; У.8.1; У.9.1; У.11.1	В.2.1; В.3.1; В.4.1; В.5.1; В.7.1; В.8.1; В.9.1; В.11.1
	Преддипломная практика	УК-1, 2, 4,6, ОПК- 1, 2, 3, 4, 5, ПК- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17	P1 – P11	3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.5.1; 3.6.1; 3.7.1; 3.8.1; 3.9.1; 3.10.1; 3.11.1.	У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.5.1; У.6.1; У.7.1; У.8.1; У.9.1; У.10.1; У.11.1.	В.1.1; В.3.1; В.4.1; В.5.1; В.6.1; В.7.1; В.8.1; В.9.1; В.10.1; В.11.1.
Блок 3. Итоговая государственная аттестация						
Базовая часть	ВКР	УК-1, 2, 4,6 ОПК- 1, 2, 3, 15, ПК- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17	P1– P5, P7	/	/	/

7. Условия реализации ООП в соответствии с ФГОС ВО

7.1. Общие условия реализации ООП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) через сайт <http://www.lib.tpu.ru/index.html> и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www>, ЭИОС ТПУ <http://stud.lms.tpu.ru/>).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС ТПУ 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;
- 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 ЭИОС ТПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

При реализации ООП обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 составляет 35 % от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

7.2. Условия, обеспечивающие развитие универсальных компетенций студентов

Реализация компетентного подхода при формировании общекультурных (универсальных) компетенций выпускников обеспечивается в сочетании учебной и внеучебной работы. ТПУ формирует социокультурную среду вуза, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности. ТПУ в лице соответствующих служб и подразделений и при активной поддержке руководства выпускающих кафедр способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В настоящее время в университете работает программа «Повышение качества жизни коллектива сотрудников и студентов университета». Цель программы: создание комфортных условий для развития физического, духовного и интеллектуального потенциала и творческой активности сотрудников и студентов университета. В рамках программы планируется достичь высокого уровня качества жизни коллектива университета за счет, создания комфортных условий труда и быта, а также формирование в стенах университета полноценной среды интеллектуального, творческого общения, атмосферы духовно-нравственного и физического совершенствования.

Задачами данной программы являются:

- повышение социальной ответственности университета.
- улучшение условий труда и учебы сотрудников и студентов университета.

- развитие социального сервиса.

Индикаторы задач: система улучшения жилищных условий сотрудников, аспирантов и студентов университета; система улучшения условий труда и учебы сотрудников и студентов университета; сеть спортивных, творческих, лечебно-оздоровительных и профилактических центров для коллектива университета; мониторинг качества жизни коллектива университета.

Задания и индикаторы их выполнения:

1. Система улучшения социально-бытовых условий студенческого городка университета инновационного типа:

- перечень требований, обеспечивающих высокий уровень социально-бытовых условий студенческого общежития;
- социальный паспорт студенческого общежития;
- улучшенный социально-бытовой жилищный студенческий комплекс университета, соответствующий социальному паспорту.

2. Создание биржи труда по обеспечению временного трудоустройства студентов в течение года:

- база данных рабочих мест для студентов;
- ежегодное трудоустройство 150 – 200 студентов.

3. Формирование мотиваций здорового образа жизни:

- проведение «Дня здоровья в ТПУ» (ежемесячно);
- спортивные залы с современным оборудованием в каждом общежитии с предоставлением времени занятий для сотрудников университета;
- система оздоровительной, профилактической, спортивно-массовой работы со студентами и сотрудниками в университете.

4. Мониторинг качества жизни студентов университета:

- инструментарий для проведения мониторинга качества жизни студентов университета;
- результаты социологических исследований.

5. Развитие спорта в ТПУ и подготовка высококвалифицированных спортсменов:

- подготовка МС, КМС, 1 взр. и т.д.;
- система подготовки высококвалифицированных спортсменов;
- победы студентов в командном и личном зачете.

6. Повышение качества и расширение круга предоставляемых услуг студентам санаторием-профилакторием ТПУ:

- создание на базе профилактория диспансерно-поликлинического отделения;
- перечень услуг, предоставляемых санаторием-профилакторием ТПУ после проведения реконструкции и приобретения нового оборудования.

7. Повышение качества и расширение круга предоставляемых услуг физкультурно-оздоровительного центра (ФОЦ):

- нормативно-правовая документация по преобразованию ФОЦ в факультет.
- перечень услуг, предоставляемых ФОЦ после реконструкции и приобретения нового оборудования.

8. Повышение качества и расширение круга предоставляемых услуг МКЦ ТПУ

- организация работы кафе;
- степень удовлетворенности коллектива университета предоставляемыми услугами МКЦ ТПУ;
- победы творческих коллективов и отдельных исполнителей в конкурсах различного уровня.

7.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ООП

Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

- обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули);
- обучающиеся имеют право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей) и специализацию подготовки;
- обучающиеся имеют право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;
- обязанность участвовать в развитии студенческого самоуправления, в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ в целях достижения результатов при освоении ООП в части развития социально-личностных компетенций,
- обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

Прием и обучение лиц с ОВЗ и инвалидов осуществляется в соответствии с «Положением об обучении лиц с ОВЗ и инвалидов в Томском политехническом университете». Университет создает необходимые условия для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с действующими нормативными документами Министерства образования РФ и ТПУ.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ возможен перевод на индивидуальный учебный план. При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок обучения может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода.

При освоении программы для инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрено применение дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

В рамках вариативной части ООП для адаптации к обучению в вузе возможна реализация следующих адаптационных дисциплин (для любой ООП): «Бесконфликтная социальная среда», «Жизненная навигация», «Арт-реабилитация», «Тайм-менеджмент», «Искусство презентации», «Психология общения», «Деловое общение».

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и

(или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Заключен договор НТБ с ТОУНБ им. А.С. Пушкина (Центр библиотечного обслуживания людей с ограничениями жизнедеятельности) на использование технических средств: адаптивного и технического оборудования и программного обеспечения (автоматизированные рабочие места «Читающая машина», «Телевизионное увеличивающее устройство», «Брайлевский дисплей», «Брайлевский принтер») по запросу обучающихся. Студенты могут воспользоваться услугами сурдо- и тифлопереводчика, которых университет при необходимости привлекает к работе.

Полные сведения об условиях для получения образования инвалидами и лицами с ОВЗ (правила приема, порядок оказания материальной поддержки, паспорта доступности зданий, объектов культуры и спорта, общежитий) приведены на сайте ТПУ в разделе <https://tpu.ru/education/activity/ovz>. Преподаватели и сотрудники ТПУ, задействованные в работе с инвалидами и лицами с ОВЗ проходят соответствующие курсы повышения квалификации.

Университет проводит мероприятия по формированию толерантной социокультурной среды и организация волонтерской помощи, мероприятия по подготовке к трудоустройству и содействию трудоустройства выпускников-инвалидов и выпускников с ОВЗ:

- Создание базы данных потенциальных работодателей;
- Оказание консультационных услуг студентам-инвалидам по поиску работы, информированию о состоянии на рынке труда;
- Заключение договоров с предприятиями, организациями и учреждениями для предоставления мест прохождения практики инвалидами и лицами с ОВЗ;
- Мониторинг фактического распределения выпускников-инвалидов и их закрепления на рабочих местах;

Сайт университета имеет адаптированную версию для людей с нарушениями зрения: <https://special.tpu.ru/education/activity/ovz>.

7.4. Организация практик и научно-исследовательской работы

Организация практик и научно-исследовательской работы проводится в соответствии с Положением о практиках в ТПУ.

В Блок 2 "Практики" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная практики.

Цели, задачи и планируемые результаты практик приведены в рабочих программах, доступных в Фонде ООП.

Учебная практика:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (семестр 2, продолжительность 4 недели).

Способы проведения учебной практики:

- стационарная;
- выездная.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (семестр 4, продолжительность 6 недель);

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы, семестр 4, продолжительность 6 недель).

Способы проведения производственной практики:

- стационарная;
- выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной (семестр 4, продолжительность 12 недель).

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях университета.

Места проведения практик и последующего трудоустройства (базовые предприятия):

1. институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск,
2. академические институты ТНЦ СО РАН, г. Томск,
3. научные лаборатории ИФВТ ТПУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

7.5. Кадровое обеспечение учебного процесса

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Численность ППС и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля) составляет 100% (не менее установленного 70 % по ФГОС ВО).

Кадровое обеспечение учебного процесса ООП представлено в Приложении 2.

Руководители и (или) работники иных организаций, привлекаемые к реализации программы на условиях гражданско-правового договора и осуществляющие трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы (стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляют 14% (не менее установленного 5 % по ФГОС ВО).

Педагогические работники и лица, привлекаемые к образовательной деятельности на условиях гражданско-правового договора, имеющие ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляют 100% (не менее установленного 70% по ФГОС ВО).

Руководителем ООП магистратуры является Яковлев Виктор Юрьевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры ВЭСЭ.

В реализуемой программе магистратуры руководитель ООП проводит следующие виды работ:

- обеспечивает дисциплины ООП «Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники», «Радиационные эффекты в твердых телах»,

- участвует в исследовательских проектах (привести сведения, темы, номера и темы грантов и т.п.),
- ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях. Основные публикации за 3 года:
 1. Yakovlev V. Y. , Trefilova L. N. , Lebedinsky A. M. , Karnaukhova A. A. , Alekseev V. D. Peculiarities of intrinsic luminescence excited by pulsed electron beam in CsI and CsI:CO₃ // Journal of Luminescence. - 2017 - Vol. 190. - p. 267-271
 2. Куликов В. Д. , Яковлев В. Ю. Поглощение света свободными носителями заряда в кристаллическом CdS при интенсивном электронном облучении // Известия вузов. Физика. - 2016 - Т. 59 - №. 5. - С. 123-127
 3. Yakovlev V. Y. , Trefilova L. N. , Lebedinsky A. M. , Daulet Z. -, , Dubtsov I. N. Time-resolved spectroscopy of CsI(CO₃) scintillator // Journal of Luminescence. - 2016 - Vol. 173. - p. 34-37
 4. Kulikov V. D. , Yakovlev V. Y. Absorption of light by free charge carriers in the crystalline CdS under intense electron irradiation // Russian Physics Journal. - 2016 - Vol. 59 - №. 5. - p. 744-749
 5. Ogorodnikov I. N. , Kiseleva M. S. , Vostrov D. O. , Yakovlev V. Y. Cathodoluminescence kinetics of Li₆GdB₃O₉ crystals // Journal of Luminescence. - 2015 - Vol. 158. - p. 252-259
 6. Яковлев В. Ю. , Трефилова Л. Н. , Лебединский А. М. , Даулет З. -. Время-разрешенная оптическая спектроскопия сцинтилляционных кристаллов CsI(CO₃) // Известия вузов. Физика. - 2015 - Т. 58 - №. 6/2. - С. 332-337
 7. Yakovlev V. Y. , Trefilova L. N. , Karnaukhova A. A. , Alekseev V. D. , Kosinov N. N. Charge transfer processes in CsI:Tl using near-UV light // Journal of Luminescence. - 2014 - Vol. 155. - p. 79-83

7.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы соответствует требованиям ФГОС ВО. К общеуниверситетским ресурсам относятся Научно-техническая библиотека (НТБ) ТПУ и корпоративная компьютерная сеть с выходом в Интернет. Для обеспечения профильных дисциплин используется библиотека учебно-методической и научной литературы обеспечивающей кафедры.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5–10 лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся и справочно-библиографическими и специализированными периодическими изданиями в расчете 1–2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Для студентов обеспечен доступ к периодическим изданиям: издаваемым на русском языке:

1. «Физика. Реферативный журнал».
2. «Известия вузов. Проблемы энергетики».
3. «Электричество»
4. «Энергетика и электротехника» – реферативный журнал.

5. «Справочник. Инженерный журнал».
6. «Промышленная энергетика».
7. «Контрольно-измерительные приборы и системы».
8. «Метрология и измерительная техника. Реферативный журнал».
9. «Приборы и техника эксперимента».
10. «Известия вузов. Проблемы энергетике».
11. «Современные технологии автоматизации».
12. «Философия и общество».

зарубежным изданиям:

1. «EE/Systems Engineering Today».
2. «Engineer».
3. Physics of Plasmas
4. Electromagnetic Compatibility, IEEE Transactions on
5. Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on
6. Microwave and Wireless Components Letters, IEEE
7. IEEE Transactions on Plasma Science,
8. Quantum Electronics

Для студентов обеспечен доступ к информационным справочным и поисковым системам:

Электронно-библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» -
<https://e.lanbook.com/>
Договор № 25455/210916 от 21.09.2016 г., срок действия до 20.11.2017 г.
2. Электронная библиотека «grebennikon» - <http://www.grebennikon.ru>
Договор № 54/ИА/16/28309 от 14.10.2016, срок действия до 14.10.2017г.

Российские ресурсы

1. Электронные версии периодических изданий, включенные в БД «елайбери» -
Договор 551/181016ЕП от 18.10.2016 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
2. База данных диссертаций Российской государственной библиотеки - Договор № 32859 от 30.11.2016 г., срок действия договора до 30.11.2017 года.

Зарубежные ресурсы:

1. База данных American Institute of Physics Journal (AIP Journal)
<http://scitation.aip.org> - Договор AIP/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
2. База данных Questel-Orbit <http://www.orbit.com> - Договор № Queste/23 от 09.01.2017 г. срок действия договора до 31.12.2017 г.
3. База данных Safari Tech Books Online <http://proquest.safaribooksonline.com> -
Договор № 33031 от 02.12.2016 г., срок действия договора до 02.12.2017 г.
4. Поисковая система EBSCO Discovery Service + A to Z (EDS)
<http://eds.a.ebscohost.com>- Договор № 660/121216ЕП от 12.12.2016 г. срок действия договора до 12.12.2017 г.
5. База данных Reaxys <http://www.reaxys.com> - Договор № 568/021116ЕП от 02.11.2016 г., срок действия договора до 02.11.2017 г.
6. База данных ScienceDirect, предметные коллекции журналов Complete Freedom Collection Fee <http://www.sciencedirect.com> - Договор № 659/121216ЕП от 12.12.2016 г., срок действия договора до 12.12.2017 г.
7. База данных ScienceDirect, книги <http://www.sciencedirect.com> - Договор № 139-2014/ELS от 02.12.2014 г. Период действия – бессрочно.

8. База данных Archive.neicon.ru - Архив научных журналов) <http://archive.neicon.ru> – период действия бессрочно.
9. База данных CUP - Cambridge Journals Online <http://journals.cambridge.org> - Договор CUP/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
10. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) <http://search.ebscohost.com> - Договор № CASC/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
11. База данных Inspec <http://search.ebscohost.com>- Договор № INSPEC/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
12. База данных Institute of Physics Journal (IOP Journal) <http://journals.iop.org> - Договор № IOP/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
13. База данных Oxford Journals <http://www.oxfordjournals.org> - Договор № OUP/23 от 09.01.2017 г. , срок действия договора до 31.12.2017 г.
14. База данных Optical Society of America Publishing (OSA) <https://www.osapublishing.org/> - Договор № OSA/23 от 09.01.2017г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
15. База данных SAGE Publications <http://online.sagepub.com> - Договор № SAGE/23 от 09.01.2017 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
16. База данных The American Association for the Advancement of Science (Science AAAS) <http://www.sciencemag.org/journals-> Договор № SCI/23 от 19.12.2016 г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
17. База данных SPIE Digital Library <http://spiedigitallibrary.org-> Договор № SPIE/23 от 09.01.2017г., срок действия договора до 31.12.2017 г.
- 18 База данных Springer <http://link.springer.com/> -Соглашение с РФФИ б/№. срок действия договора до 31.12.2017 г.
19. База данных Taylor&Francis Online Journals <http://www.tandfonline.com> - Договор № TF/23 от 09.01.2017 г. срок действия договора до 31.12.2017 г.
20. База данных Wiley Online Library <http://onlinelibrary.wiley.com> - Договор № WILEY/ 23 от 01.12.2016 г, срок действия договора до 31.12.2017 г

Студенты и преподавателей обеспечены 100% одновременным доступом к информационным ресурсам, включая Интернет, из любой точки как на территории ТПУ, так и вне ее.

Преподаватели, реализующие ООП, имеют персональные сайты, на которых размещены учебно-методические комплексы дисциплин, требования к которым изложены в Стандарте ООП ТПУ.

Реализация частей образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

ТПУ обеспечивает необходимый комплект лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

7.7. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации

базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для **данного уровня образования и направления подготовки** в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

Основное материально-техническое обеспечение ООП представлено в приложении 3.

8. Итоговая государственная аттестация

Итоговая государственная аттестация относится к Блоку 3 ООП.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по программе магистратуры по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» проводится с целью определения универсальных и профессиональных компетенций магистра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению, в соответствии с процедурой, установленной Приказом Министерства образования и науки РФ¹.

Аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Требования к тематике, содержанию, представлению, объему и структуре ВКР определены приказами Ректора ТПУ^{2, 3}.

Магистерская диссертация выполняется при руководстве со стороны ТПУ и является результатом научно-исследовательской работы за период обучения. Диссертация оформляется в виде рукописи и сопровождается электронным вариантом, записанным на компакт-диске. Защита магистерской диссертации проводится в виде презентации.

ВКР защищается выпускником на заседании Государственной экзаменационной комиссии под председательством ведущего работника отрасли, в состав которой входят представители работодателя и ведущие специалисты университета.

9. Разработчики ООП

Разработчик(и) ООП:

Профессор

кафедры ВЭСЭ _____ /Яковлев В.Ю./

подпись

¹ Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»

² Приказ ректора Томского политехнического университета от 10.02.2014 г. № 6/од «Об утверждении и введении в действие «Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете»

³ Приказ ректора Томского политехнического университета от 10.0.2017 г. № 1/од «Об утверждении «Регламента организации работ по проверке ВКР студентов на объем заимствования и их размещения в ЭБС ТПУ»

Ассистент
кафедры ВЭСЭ _____/Карнаухова А.А./
подпись

Рецензент
Должность, место работы _____/ФИО/
подпись

Программа утверждена на заседании Ученого совета ТПУ
«___»_____201__г., протокол №___.

Декомпозиция результатов освоения ООП

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
P1	ОПК-1-5, ПК-1-3, 15 УК-1,3	B1.1	Владеть навыками работы в научном коллективе	У1.1	Уметь определять, систематизировать и получать необходимые данные в сфере профессиональной деятельности с использованием современных информационных средств и методов	31.1	Знать основные законы естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области физических основ электронной техники и схемотехники, электрофизических технологии
P2	ПК-6-12 УК-1	B2.1	Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении.	У2.1	Уметь анализировать и обобщать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности	32.1	Знать современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в профильной области, явления и методы исследований
P3	ПК-1-2, 4, 13 УК-2	B3.1	Владеть опытом научно-исследовательской и проектной деятельности в области электронной техники	У3.1	Уметь выбирать методы и средства решения сформулированных задач на основе анализа научно-технической информации	33.1	Знать современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в профильной области, явления и методы исследований.
P4	ПК-3, 16, 17 УК-3	B4.1	Владеть методами физико-математического моделирования процессов и объектов по направлению профессиональной деятельности	У4.1	Уметь проявлять способность к планированию и проведению исследований в профессиональной деятельности с применением современных достижений науки и техники	34.1	Знать основные этапы проведения аналитических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
P5	ПК-5, 14, 16 УК-1,4	B5.1	Владеть способностью представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.	У5.1	Уметь интегрировать знания в смежных с физикой сильноточных вакуумных и газовых разрядов и физики плазмы областях.	35.1	Знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области.
P6	ПК-18-19	B6.1	Владеть методологией	У6.1	оценивать место преподаваемой	36.1	Знать основные направления и

			преподавательской деятельности		дисциплины в контексте общей программы подготовки обучаемых в заданном направлении и в соответствие с этим наполнять программу учебным материалом.		перспективы развития электронной техники.
P7	ОК-1; ОК-4 УК-6	B7.1	Владеть современной вычислительной и информационной техникой	У7.1	Уметь самостоятельно получать знания, необходимые для профессиональной деятельности.	37.1	Знать порядок пользования реферативными, периодическими, монографическими ресурсами.
P8	ПК-3,17 УК-2	B8.1	Владеть способностью консультировать по вопросам проектирования научных исследований	У8.1	Уметь эффективно работать самостоятельно в качестве члена команды по междисциплинарной тематике.	38.1	Знать правовые нормы в области своей профессиональной деятельности
P9	ОК-3; ОПК-5 УК-4,5	B9.1	Владеть иностранным языком, позволяющим работать с зарубежными партнерами.	У9.1	Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской работы и требующие углубленных профессиональных знаний.	39.1	Знать языковые, культурные и социально-экономические условия работы зарубежных и отечественных партнеров.
P10	ОК-2 УК-3	B10.1	Владеть компьютерными методами оценки работоспособности проектируемых изделий	У10.1	Уметь оценивать влияние своей профессиональной деятельности на социальный и экологический аспекты среды обитания людей.	310.1	Знать правила поведения и технику безопасности, связанные с профессиональной деятельностью.
P11	ОК-4 УК-1,5	B11.1	Владеть способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования	У11.1	Уметь оценивать перспективы своего участия в команде специалистов различного профиля	311.1	Знать место своей профессии в смежных областях науки и техники

Кадровое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки (код, название)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Характеристика педагогических работников							
		Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
					Всего	в т. ч. педагогической работы			
				в т. ч. по указанно му предмету, дисципли не, (модулю)					
Код, наименование образовательной программы (направление, профиль / магистерская программа, специальность)									
11.04.04 – электроника и нанoeлектроника, профиль физическая электроника									
Предметы, дисциплины (модули):									
1.	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	Яковлев В.Ю., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, инженер - электрик 1973	д.ф.-м.н., профессор	28	28	5	ТПУ, кафедра ВЭСЭ, профессор	штатный работник
2.	Взаимодействие излучения с веществом	Рыжов В.В., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, физик, 1967	д.ф.-м.н.	11	11	5	ИСЭ СО РАН, руководитель группы	внешний совместитель
3.	Импульсная энергетика и электроника	Ким А.А., профессор кафедры ВЭСЭ	МИФИ, инженер-физик, 1977	д.т.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, ведущий научный сотрудник	внешний совместитель
4.	Методы математического моделирования	Турчановский И.Ю., доцент кафедры ВЭСЭ	ТГУ, физик, 1982	к.ф.-м.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, зам. директора по научной работе	внешний совместитель
5.	Мощные газовые лазеры	Лосев В.Ф., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, инженер-электрoфи	д.ф.-м.н., профессор	7	7	5	ИСЭ СО РАН, заведующий лабораторией	внешний совместитель

			зик, 1973						
6.	Научный фандрайзинг	Блейхер О.В., доцент кафедры ИФНТ						ТПУ, кафедра ИФНТ., доцент	штатный работник
7.	НИР в семестре	Яковлев В.Ю., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, инженер - электрик, 1973	д.ф.-м.н., профессор	28	28	5	ТПУ, кафедра ВЭСЭ, профессор	штатный работник
8.	Педагогическая практика	Карнаухова А.А., ассистент каф. ВЭСЭ	ТПУ, ЭФФ, оптотехника	к.ф.-м.н.	6	6	6	ТПУ, кафедра ВЭСЭ, ассистент	штатный работник
9.	Производственный менеджмент	Рыжакина Т.Г., доцент каф. МЕН		к.э.н.				ТПУ, кафедра Мен	штатный работник
10.	Профессиональная подготовка на иностранном языке	Карнаухова А.А., ассистент каф. ВЭСЭ	ТПУ, ЭФФ, оптотехника	к.ф.-м.н.	6	6	6	ТПУ, кафедра ВЭСЭ, ассистент	штатный работник
11.	Радиационные эффекты в твердых телах	Яковлев В.Ю., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, инженер - электрик, 1973	д.ф.-м.н., профессор	28	28	5	ТПУ, кафедра ВЭСЭ, профессор	штатный работник
12.	Релятивистская ВЧ электроника	Кошелев В.И., профессор кафедры ВЭСЭ		д.ф.-м.н. профессор	7	7	5	ИСЭ СО РАН, заведующий лабораторией	внешний совместитель
13.	Физика газового разряда	Королев Ю.Д., профессор кафедры ВЭСЭ	ТГУ, радиофизика и электроника, 1967	д.ф.-м.н. профессор	9	9	5	ИСЭ СО РАН, заведующий лабораторией	внешний совместитель
14.	Физика плазмы	Ратахин Н.А., зав. кафедрой ВЭСЭ	НГУ, физический факультет, 1973	д.ф.-м.н. академик РАН	9	9	5	ИСЭ СО РАН, директор Института	внешний совместитель
15.	Физика пучков заряженных частиц	Пегель И.В., профессор кафедры ВЭСЭ	ТГУ, физик, 1986	д.ф.-м.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, ученый секретарь Института	внешний совместитель

16.	Физические основы плазменных технологий	Коваль Н.Н., профессор кафедры ВЭСЭ	ТПИ, инженер-физик, 1971	д.т.н.	14	14	5	ИСЭ СО РАН, зам. директора по научной работе	внешний совместитель
17.	Философские и методологические проблемы науки и техники	Фадеева В.Н., доцент кафедры ИФНТ	ТГУ	к.ф.н.				ТПУ, кафедра ИФНТ., доцент	штатный работник
18.	Экспериментальные методы в сильноточной электронике	Климов А.И., доцент кафедры ВЭСЭ	НГУ, Физик, 1977	к.ф.-м.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, старший научный сотрудник	внешний совместитель
19.	Электрическая изоляция и разряд в вакууме	Батраков А.В., доцент кафедры ВЭСЭ	ТГУ, физик, 1984	к.ф.-м.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, заведующий лабораторией	внешний совместитель
20.	Электродинамика сплошных сред	Пегель И.В., профессор кафедры ВЭСЭ	ТГУ, физик, 1986	д.ф.-м.н.	5	5	5	ИСЭ СО РАН, ученый секретарь Института	внешний совместитель

Дата заполнения _____

(руководитель ООП)

(подпись)

(фамилия, и.о.)

(директор института)

(подпись)

(фамилия, и.о.)

Справка

о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры
11.04.04 Электроника и микроэлектроника, профиль Физическая электроника

N п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования, специальных помещений ⁴ и помещений для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия) ⁵	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа и период его действия ⁶
Дисциплины (модули):						
1.	Импульсная энергетика и электроника)	Стенд для изучения физических основ технологических применений наносекундных и субнаносекундных газовых разрядов	ИСЭ СО РАН, Отдел физической электроники, 6.001	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
2.	Мощные газовые лазеры	Стенд для исследования параметров излучения эксимерного лазера и физических основ технологии обработки поверхности материалов мощными лазерными импульсами	ИСЭ СО РАН Лаборатория газовых лазеров, к.324	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
3.	Научно-исследовательская работа в семестре	Компьютерный класс Системный блок – 5 шт. Монитор 17.0 – 5 шт. Клавиатура – 5 шт. Манипулятор – 5 шт.	ауд. 230, корпус № 16 ^б , ТПУ	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ	Свидетельство о государственной регистрации права, серия 70-АВ №593297 от 30.07.2014 г.	
4.	Радиационные эффекты в твердых телах	Лаборатория импульсной оптической спектроскопии:	ауд. 124, корпус № 16 ^б , ТПУ	Собственность РФ, оперативное	Свидетельство о государственной	

⁴ Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, помещения для обслуживания используемого в учебном процессе оборудования

⁵ Реквизиты свидетельств о регистрации права на соответствующие корпуса ТПУ указаны в справке по корпусам ТПУ, размещенной по ссылке <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>

⁶ Перечень лицензионного программного обеспечения с указанием реквизитов договоров и периодов их действия размещены по ссылке: <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>

		установка для исследования быстропротекающих оптических явлений; сильноточный ускоритель электронов и набор твердотельных и газовых лазеров.		управление ТПУ, каф. ЛИСТ	регистрации права, серия 70-АВ №593297 от 30.07.2014 г.	
5.	Релятивистская высокочастотная электроника	Стенд для исследования транспортировки электронного пучка и генерации микроволнового излучения	ИСЭ СО РАН, Отдел физической электроники, к.012	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
6.	Физика газового разряда	Стенд для проведения лабораторных работ по исследованию газового разряда высокого давления с внешней инжекцией электронного пучка в газ. Стенд на основе плазменно-вихревой горелки для конверсии природного газа с помощью наносекундного разряда.	ИСЭ СО РАН К.252 Д.	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
7.	Физика плазмы	Импульсный источник мягкого рентгеновского излучения на основе компактного сильноточного генератора.	ИСЭ СО РАН Отдел высоких плотностей энергии, к.237	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
8.	Физика пучков заряженных частиц	Стенд для генерации многозарядной плазмы металлов для ионной имплантации	ИСЭ СО РАН Лаборатория плазменных источников, к.115	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
9.	Физические основы плазменных технологий	Научно-исследовательское оборудование ИСЭ СО РАН	ИСЭ СО РАН			
	Экспериментальные методы в сильноточной электронике	Стенд для исследования процессов формирования и транспортировки нерелятивистского сильноточного электронного пучка в плазмонаполненном диоде и воздействия электронного пучка на различные материалы.	ИСЭ СО РАН Лаборатория вакуумной электроники, к. 105	Собственность РФ, оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
	Электрическая изоляция и разряд в вакууме	Научно-исследовательское оборудование ИСЭ СО РАН	ИСЭ СО РАН			
	Электрическая изоляция и	Импульсный источник мягкого	ИСЭ СО РАН Отдел	Собственность РФ,		

	разряд в вакууме	рентгеновского излучения на основе компактного сильноточного генератора.	высоких плотностей энергии, к.237	оперативное управление ТПУ, каф. ВЭСЭ		
--	------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------	--	--

Дата заполнения

(руководитель ООП)

(подпись)

(ФИО)

(директор института)

(подпись)

(ФИО)