
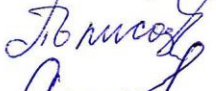



«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ТПУ  
  
П.С. Чубик  
2016 г.

## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление ООП	12.03.02 «Оптотехника»
Профиль(и) подготовки	«Опτικο-электронные приборы и системы»
Квалификация (степень) Форма обучения	бакалавр очная
Количество кредитов	240 кредитов ECTS
Временной ресурс всего	7452 час.
Аудиторные занятия	2994 час.
Самостоятельная работа	4458 час.
Итоговая государственная аттестация	государственный экзамен, выпускная квалификационная работа
Выпускающее подразделение	Институт физики высоких технологий, кафедра «Лазерной и световой техники»
Директор института	 к.ф.-м.н., доцент Яковлев А.Н.
Заведующий кафедрой	 к.ф.-м.н., доцент Полисадова Е.Ф.
Руководитель ООП	 к.ф.-м.н., ассистент Степанов С.А.

ТОМСК 2016 г.



## 1. Концепция ООП

Образовательная программа «Оптотехника» направлена на подготовку бакалавров в области оптотехники, ориентированной на наукоемкое производство. Выпускники программы готовятся к научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности в области высоких технологий; к активному участию в инновационной деятельности.

Акцент программы сделан на глубокую естественнонаучную подготовку и междисциплинарность компетенций выпускников. Программа ориентирована на развитие и модернизацию перспективных отраслей оптотехники за счет использования:

- высокотехнологичного наукоемкого производства,
- новых информационных технологий,
- интеграции проектирования и управления.

### Отличительные черты программы

- Подготовка специалиста предусматривает выделение значительного времени для освоения *командной работы, проектной деятельности*. Специфика направления предусматривает работу над междисциплинарными проектами.
- Возможность взаимодействовать во время обучения с *практикующими специалистами*.
- Применение *инновационных педагогических методик*: метод проектов, командная работа, проблемно-ориентированное обучение и т.д.
- Привлечение *специалистов-производственников* ИТ отраслей для определения содержания профессиональных задач, решаемых на производстве. Привлечение иностранных преподавателей.
- Активная *академическая мобильность* студентов и сотрудников. Совершенствование языковых, коммуникативных и профессиональных навыков и знаний осуществляется посредством их активного участия в программах международного академического обмена.
- Многолетнее *сотрудничество* коллектива кафедры ЛИСТ с зарубежными партнерами на основе соглашений в сфере научно-образовательной деятельности позволяет расширить возможности ООП.

К **исключительным компетенциям** бакалавра можно отнести следующие:

- *выпускник имеет* глубокие знания по современным методам и средствам контроля характеристик опτικο-электронных приборов и систем;
- *выпускник профессионально владеет* программными продуктами и технологиями ведущих мировых производителей проектирования опτικο-электронных приборов;
- *выпускник умеет* анализировать, прогнозировать, моделировать и создавать опτικο-электронные приборы, а также системы работающих в нормальных и экстремальных условиях (климатических, высоких уровнях радиационного воздействия и т.д.);
- *выпускник умеет* работать в команде и *имеет* опыт управления проектами;
- *выпускник владеет* профессиональным английским языком.

Основными потребителями программы и заинтересованными сторонами являются:

- - выпускники средних школ и колледжей России, Казахстана, Узбекистана,

Киргизии, Китая. Полученные выпускниками знания, умения и навыки позволяли им быть мобильными, конкурентно способными и востребованными в России, странах ближнего и дальнего зарубежья. Высокий уровень образовательной программы «Оптотехника» позволил ей пройти процедуру соответствия критериям Ассоциации инженерного образования России.

- - научно-исследовательские институты РАН, занимающиеся разработкой и исследованием материалов;
- - компании оптического комплекса, в том числе международные;
- - предприятия, имеющие современные высокотехнологические линии автоматизированного производства в России и других странах Европы;
- - вузы, ведущие подготовку специалистов оптического профиля.

Особенность программы связана с уникальной возможностью для студентов участвовать в научно-исследовательской работе и выполнении реальных проектов по созданию новых технологий и материалов, использовать в процессе обучения и научных исследований новейшее оборудование Томского политехнического университета, Института физики прочности и материаловедения и Института сильноточной электроники Томского научного центра Сибирского отделения Российской Академии (ТНЦ СО РАН), предприятий-резидентов Томской особой экономической зоны технико-внедренческого типа (ТВЗ), ОАО «НИИ ПП», Российского Ядерного Центра (г. Снежинск). Они служат базой для учебных и производственных практик студентов.

Бакалавру, успешно прошедшему обучение по программе присуждается степень бакалавра техники и технологий по направлению «Оптотехника». Обучение проводится по очной форме. Нормативный срок освоения - 4 года, содержание и трудоемкость освоения ООП соответствует 240 кредитов *ECTS*.

## 2. Цели ООП

Цели ООП «Оптотехника» сформулированы в соответствии с требованиями Стандарта ООП ТПУ и концепцией программы. Они 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.

Задачей ООП «Оптотехника» является формирование у выпускников гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, углубленной профессиональной подготовки, позволяющей выпускникам успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными (общекультурными) и предметно-специализированными (профессиональными) компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области воспитания задачей ООП «Оптотехника» является формирование у выпускников социально-личностных качеств: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности и повышение их общей культуры.

Бакалаврская программа «Оптотехника» имеет следующие основные цели в области обучения и воспитания:

## Цели образовательной программы

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускника к производственной и технологической деятельности в области проектирования и контроля элементной базы оптоэлектроники, приборов и систем, основанных на использовании оптического излучения	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> ; профессиональных стандартов регистр. № 762 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», регистр. № 543 «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», регистр. № 28 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами». Потребности российских и зарубежных инновационных предприятий (Российский Ядерный Центр (г.Снежинск), ООО «ГЭЛЗ», ОАО «Электрум» (г. Томск), ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»; ЗАО «Томский инструмент»; АО «РОЛТОМ», «Завод приборных подшипников», ФГУП НИИПП, НИИ Интроскопии (г.Томск), ОАО «ЭЛКО» (г.Минусинск); ТОО «ОПТИКА» (г.Талдыкорган); ОКП ОАО «ТомскНИПинефть» (г.Стрежевой); Комбинат «Залив» (г.Черногорск); ОАО «Разрез Черногорский» (г.Черногорск), ОАО «Томскгазпром»)
Ц2	Подготовка выпускника к производственной и технологической деятельности в области использования приборов и систем, основанных на использовании оптического излучения	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> ; профессиональных стандартов регистр. № 762 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», регистр. № 543 «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», регистр. № 28 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами». Потребности научно-исследовательских центров РАН (СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН), отраслевых НИИ (ВНИИ экспериментальной физики, ВНИИ технической физики, ОАО «НИИ ПП» и др.)
Ц3	Подготовка выпускника к научно-исследовательской деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов в области оптоэлектроники	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> ; профессионального стандарта регистр. № 28 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами». Потребности научно-исследовательских центров РАН (СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН), отраслевых НИИ ( <u>ВНИИ экспериментальной физики</u> , <u>ВНИИ технической физики</u> , ОАО «НИИ ПП» и др.)
Ц4	Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, в том числе в интернациональном коллективе	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> ; профессионального стандарта регистр. № 28 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей
Ц5	Подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей

## **2.1. Механизм определения целей**

Потребителями образовательной программы 12.03.02 «Оптотехника» являются все студенты, подавшие заявление на обучение по данной программе и успешно выдержавшие экзаменационные испытания.

Цели образовательной программы формируются согласно установленным требованиям всех заинтересованных сторон: потребителей образовательной программы (студенты всех форм и траекторий обучения), стейкхолдеров – государства, предприятий-работодателей, общества. Определение требований заинтересованных сторон осуществляются в ТПУ следующим образом: 1) анкетированием студентов (Положение о рейтинге преподавателя); 2) требования государства к целям образовательной программы сформулированы в ФГОС ВО по направлению 12.03.02 «Оптотехника»; 3) анкетированием предприятий-работодателей, личное общение преподавателей с представителями предприятий; 3) анкетированием выпускников. На основе полученных данных формируются цели образовательной программы. Требования потенциальных работодателей являются для разработчиков программы приоритетными.

При формулировании целей образовательной программы приняты следующие положения:

- каждая цель соответствует одному или более запросу потребителей,
- цель должна пониматься и разделяться той группой потребителей, чьи интересы она должна удовлетворять,
- цель должна подчеркивать уникальность программы,
- формулировка цели должна быть краткой и ясной,
- цель должна быть достижимой,
- цель должна иметь более широкую формулировку, чем требования к результатам обучения,
- каждой цели должен соответствовать как минимум один результат обучения.

При определении целей ООП, в соответствии с требованиями Критерия 1 АИОР, проводится их широкое обсуждение, как в группе разработчиков, так и в подразделениях вуза, которые принимают участие в реализации программы. Цели в составе ООП утверждаются на Ученом совете ТПУ и публикуются для информирования всех заинтересованных сторон, мониторинга и проходят регулярную экспертную оценку.

Томский политехнический университет организует и постоянно поддерживает 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.

## **2.2. Механизм корректировки целей**

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.

Пересмотр образовательной программы осуществляется согласно следующему механизму:

1. Проводится сбор данных о достижении целей образовательной программы, в том числе в процессе аудита по менеджменту качества;

2. Ответственными сотрудниками обеспечивающей кафедры (как правило, это руководитель ООП и группа разработчиков) проводится анализ полученных данных. Итогом анализа является список необходимых изменений.

На кафедральном заседании принимается решение об актуализации целей образовательной программы. Изменение образовательных программ осуществляется на уровне ежегодного формирования учебных планов и коррекции рабочих программ учебных дисциплин. С целью совершенствования учебного плана проводятся методические семинары кафедр, анкетирование студентов, анализируются учебные планы ведущих Российских и зарубежных университетов. Программы учебных дисциплин, как правило, пересматриваются ежегодно, но не реже одного раза в два года в соответствии со стандартом ТПУ.

### **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ООП**

ООП разработана в соответствии со ФГОС ВО по направлению 12.03.02 «Оптотехника», утвержденному Приказом Министерства образования и науки РФ № 215 от 12.03.2015 г.

#### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности выпускников бакалаврской программы «Оптотехника» включает:

- исследование, разработку, приборов и систем, основанных на использовании оптического излучения;
- элементную базу оплотехники, контроль оптических, оптико-электронных элементов, приборов и систем.

#### **3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников бакалаврской программы «Оптотехника» являются:

- взаимодействие электромагнитного излучения оптического диапазона с веществом;
- преобразование и обработка информации в оптических и оптико-электронных приборах, системах и комплексах;
- разработка, создание, использование оптических, оптико-электронных приборов, систем и комплексов;
- технологии производства, элементов, оптических и оптико-электронных приборов и систем;
- элементная база оптической, оптико-электронной техники;
- программное обеспечение и компьютерные технологии в оплотехнике.

#### **3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Выпускники бакалаврской программы «Оптотехника» могут быть подготовлены к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;

- сервисно-эксплуатационная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, определяют содержание бакалаврской программы, разрабатываемой ТПУ совместно с заинтересованными работодателями.

### **3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников**

В соответствии с видами профессиональной деятельности бакалавра содержание решаемых профессиональных задач состоит в следующем:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- анализ поставленной задачи исследования в области оптотехники;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования, разработка программ и их отдельных блоков, их отладка и настройка для решения задач оптотехники;
- проведение оптических измерений (механических, оптических, оптико-электронных деталей, узлов и систем);
- исследование различных объектов по заданной методике; составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов;
- осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки оптических приборов и систем;

#### **проектно-конструкторская деятельность:**

- анализ поставленной проектной задачи в области оптотехники;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов оптической, оптико-электронной техники по заданным техническим требованиям;
- расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники с использованием стандартных средств компьютерного проектирования;
- проведение проектных расчетов и предварительное технико-экономическое обоснование проектов;
- разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы;
- участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов оптотехники;

#### **производственно-технологическая деятельность:**

- разработка технического задания на конструирование узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией производства оптических и оптико-электронных приборов;
- оценка технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов изготовления, сборки, юстировки и контроля параметров механических, оптических, оптикоэлектронных деталей, узлов и систем;
- участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства;
- организация входного контроля материалов и комплектующих изделий оптической техники;

- внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества изделий оптических, оптико-электронных систем, приборов, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения;
- расчет норм выработки, технологических нормативов на расход оптических материалов, заготовок, инструмента, выбор типового оборудования, предварительная оценка экономической эффективности техпроцессов;

**организационно-управленческая деятельность:**

- участие в организации работы производственных коллективов;
- разработка планов на отдельные виды проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием;
- нахождение оптимальных решений при создании отдельных видов изделий оплотехники с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;
- установление порядка выполнения работ и организация маршрутов технологического прохождения элементов и узлов оптических, оптико-электронных приборов и систем в процессе их изготовления;
- размещение технологического оборудования, технического оснащения и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам;
- осуществление технического контроля и участие в управлении качеством производства изделий оплотехники, включая внедрение систем менеджмента качества;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

**монтажно-наладочная деятельность:**

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования и настройке программных средств, используемых для разработки, производства и настройки оптических и оптико-электронных приборов;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий оптической техники, узлов, систем и деталей приборов и комплексов;

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- участие в техническом обслуживании и настройке аппаратных и программных средств оптических и оптико-электронных приборов;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров и текущего ремонта используемого оборудования;
- участие в составлении заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт оптической техники в сервисных предприятиях.

**4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения бакалаврской программы**

Для обучения принимаются лица на конкурсной основе, имеющие документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, среднем про-



фессиональном образовании или высшем профессиональном образовании, а также при наличии документа государственного образца о начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении среднего (полного) общего образования.

Прием в ТПУ осуществляется на конкурсной основе по результатам ЕГЭ, а также по результатам вступительных или аттестационных испытаний, проводимых ТПУ самостоятельно. Информация о приемной комиссии размещена на сайте <http://abiturient.tpu.ru>. Зачисление в вуз осуществляется Центральной приемной комиссией ТПУ, утвержденной приказом ректора.

При отборе абитуриентов предъявляются требования по русскому языку, математике и физике в объеме программы средней школы.

### **5. Результаты обучения (компетенции выпускников)**

Результаты обучения по ООП ТПУ 12.03.02 «Оптехника» сформированы в соответствии с ФГОС ВО и требованиями АИОР, которые согласуются с целями образовательной программы и с задачами профессиональной деятельности выпускников.

Механизм определения и корректирования результатов обучения:

- формирование структуры ООП приема текущего года;
- анализ положений ФГОС ВО по направлению подготовки ООП, стандарта ООП ТПУ, профессиональных стандартов, критериев аккредитации ООП;
- анализ оценки степени достижения результатов ООП со стороны работодателей, студентов, выпускников, членов ГЭК;
- анализ потребностей национального и международного рынков труда;
- формулирование (корректирование) и утверждение результатов обучений.

В соответствии с ФГОС по направлению 12.03.02 «Оптехника», целями программы и задачами профессиональной деятельности выпускники должны обладать следующими компетенциями:

- а) общекультурными
- б) общепрофессиональными
- в) профессиональными.

- *в области научно-исследовательской деятельности,*
- *в области проектно-конструкторской деятельности,*
- *в области производственно-технологической деятельности,*
- *в области организационно-управленческой деятельности,*
- *в области монтажно-наладочной деятельности,*
- *в области сервисно-эксплуатационной деятельности.*

Выпускник ООП по направлению подготовки 12.03.02 «Оптехника» должен продемонстрировать результаты обучения (освоения программы), представленные в табл.2.

## Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	Применять глубокие естественнонаучные, математические, гуманитарные, общепрофессиональные знания в области оплотехники	Требования ФГОС (ПК-1, ОПК-8, ОК-1), Критерий 5 АИОР (п. 1.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P2	Воспринимать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области световой, оптической и лазерной техники, оптического и светотехнического материаловедения и оптических и светотехнических технологий	Требования ФГОС (ОПК-2,3,4, ОК-7), Критерий 5 АИОР (пп. 1.1, 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P3	Применять полученные знания для решения задач, возникающих при эксплуатации новой техники и технологий оплотехники	Требования ФГОС (ПК-4,6, 10,11,12,18, ОПК-2), Критерий 5 АИОР (пп. 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P4	Владеть методами и компьютерными системами проектирования и исследования световой, оптической и лазерной техники, оптических и светотехнических материалов и технологий	Требования ФГОС (ОПК-2,7,9, ПК-1,4,5), Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P5	Владеть методами проведения фотометрических и оптических измерений и исследований, включая применение готовых методик, технических средств и обработку полученных результатов	Требования ФГОС (ПК-2, 3, ОПК-5), Критерий 5 АИОР (п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P6	Владеть общими правилами и методами наладки, настройки и эксплуатации оптической, световой и лазерной техники для решения различных задач	Требования ФГОС (ПК-4,7,8,9, 5,19,20,21), Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P7	Проявлять творческий подход при решении конкретных научных, технологических и опытно-конструкторских	Требования ФГОС (ПК-14,17, ОК-7). Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стан-

	задач в области оптотехники	дартов EUR-ACE и FEANI
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально – экономических различий, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности	Требования ФГОС ( ОК-5,6, ПК-22) Критерий 5 АИОР (пп. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEAN
P9	Уметь эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, продемонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации	Требования ФГОС (ОК-5,ПК-10,13,15,16,23). Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.4,), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P10	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам научной, педагогической и производственной деятельности	Требования ФГОС (ОК-2,3,6,9,10 ОПК-4,9). Критерий 5 АИОР (1.6, 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P11	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК- 4,7,8, ОПК- 1, 2,6, ПК- 5,13) Критерий 5 АИОР (п. 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

В табл. 3 показано соответствие целей и результатов обучения по бакалаврской программе «Оптотехника».

Таблица 3

*Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения*

Результаты обучения	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
P1	+	+	+		+
P2	+	+	+	+	+
P3	+	+	+		
P4	+	+			
P5	+	+	+		
P6	+	+			
P7	+	+	+	+	
P8			+	+	
P9				+	
P10			+	+	
P11	+	+	+	+	+

Результаты обучения и их составляющие (знания, умения и владение опытом их применения) оцениваются в кредитах *ECTS*. Кредитная стоимость результатов обучения ООП «Оптотехника» представлена в табл.4.

Таблица 4.

*Кредитная стоимость результатов обучения*

*240/120/300 кредитов ECTS*

Профессиональные компетенции выпускника - 184 кредитов <i>ECTS</i>							Общекультурные компетенции выпускника – 56 кредитов <i>ECTS</i>				
Кредиты	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
		72	20	26	20	24	22	10	20	8	11

### 6. Составляющие результатов обучения

Декомпозиция результатов обучения (P1-P11) на составляющие: знания (З), умения (У) и владение (В) опытом представлена в таблице 5.

Таблица 5

*Декомпозиция планируемых результатов обучения*

*1. Профессиональные компетенции*

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1	3.1.1	основных закономерностей исторического процесса, этапов исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире	У.1.1	самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу	В.1.1	использования на практике методов гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
	3.1.2	основных разделов и направлений философии, методов и приемов философского анализа проблем	У.1.2	понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы в стране и на предприятии	В.1.2	применения инструментария для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области
	3.1.3	основных положений экономической науки	У.1.3	планировать и осуществлять свою деятельность, решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности	В.1.3	анализа физических явлений в технических устройствах и системах
	3.1.4	основных понятий и методов аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теорий вероятности, матема-	У.1.4	применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере		

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2		тической статистики, функций комплексного переменного и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений				
	3.1.5	основных физических явлений и законов механики, электротехники, теплотехники, оптики, ядерной физики и их математическое описание	У.1.5	выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты		
	3.1.6	основных законов органической и неорганической химии, классификаций и свойства химических элементов, веществ и соединений	У.1.6	использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений		
	3.1.7	методов математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов оптотехники	У.1.7	использовать законы физики, механики, электротехники при разработке конкурентно способных элементов, устройств, объектов и систем оптотехники		
	3.2.1	основные тенденции и направления развития световой, оптической и лазерной техники, оптического и светотехнического материаловедения и оптических и светотехнических технологий	У.2.1	работать с первоисточниками научно-технической информации, выполнять патентный поиск анализировать полученную информацию	В.2.1	анализа и систематизирования научно-технической информации
	3.2.2	фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света и формирование изображений, основы взаимодействия света с веществом	У.2.2	получать необходимую информацию об объектах с использованием современных методов и средств исследований, технологических приемов, автоматизации и обработки данных	В.2.2	работы с литературными источниками и <i>Internet</i> -сайтами с использованием специализированных баз знаний
	3.2.3	основы современных представлений о структуре, оптических, физических и физико-	У.2.3	систематизировать данные экспериментальных исследований	В.2.3	критического подхода при анализе экспериментальных и технологических данных

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
		химических свойствах оптических материалов различных классов; основные особенности различных технологий синтеза оптических кристаллов; оптических стекол				
Р3	3.3.1	элементную базу оптических и светотехнических систем, оптической и световой техники	У.3.1	использовать оптические контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники	В.3.1	работы с современным оборудованием для решения научно-технических и технологических задач
	3.3.2	основные типы и характеристики лазерных систем; элементную базу лазерной техники; технику безопасности при работе с лазерами	У.3.2	использовать современное оборудование для исследования оптических материалов	В.3.2	работы с мощным лазерным излучением; методами анализа и расчёта основных характеристик лазерных систем при проектировании приборов оптотехники; методами определения основных параметров элементов лазерной техники
	3.3.3	основные виды источников и приемников оптического излучения	У.3.3	осуществлять корректный выбор элементов оптических систем, источников и приёмников оптического излучения		
Р4	3.4.1	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	У.4.1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности	В.4.1	использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области
	3.4.2	математический аппарат, методы программирования, типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач оптотехники	У.4.2	понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	В.4.2	компьютерного проектирования световой, оптической и лазерной техники
	3.4.3	основные принципы построения, методы проектирования и расчёта оптической, световой и лазерной техники на базе системно-				

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
		го подхода, включая этапы функционального, конструкторского и технологического проектирования на уровне элементов и узлов, требования стандартизации технической документации				
Р5	3.5.1	методы и принципы оптических и светотехнических измерений и исследований	У.5.1	планировать эксперимент для получения данных с целью решения определенной научно-технической задачи	В.5.1	типowymi методиками выполнения оптических измерений различных величин и характеристик
	3.5.2	отдельные типы оптических, светотехнических и лазерных приборов и систем, особенности их конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации	У.5.2	проводить фотометрические и оптические измерения с выбором технических средств и обработкой результатов	В.5.2	навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований оптических материалов и изделий из них
			У.5.3	выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований	В.5.3	рационального определения условий экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов
			У.5.4	использовать специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач	В.5.4	исследования основных оптических и/или физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов
			У.5.5	самостоятельно обучаться новым методам исследований	В.5.5	работы с типовыми и специализированными программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач оплотехники
Р6	3.6.1	типовые технологические процессы и оборудование оптического и светотехнического производства	У.6.1	юстировать и контролировать оптическую, световую и лазерную технику	В.6.1	наладки, настройки и эксплуатации оптической, световой и лазерной техники для решения различных задач

## 2. Общекультурные компетенции

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P7	3.7.1	методов научно-технического творчества	У.7.1	формулировать научно-технические задачи	В.7.1	критического подхода при анализе экспериментальных и технологических данных
	3.7.2	основ современного высокоинтеллектуального производства	У.7.2	самостоятельно решать технологические задачи на основе анализа существующих знаний и методик	В.7.2	абстрактного мышления и оригинального подхода при оценке инженерных решений
P8	3.8.1	терминологии делового и профессионального технического иностранного языка	У.8.1	применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении документации	В.8.1	навыками общения на иностранном языке в профессиональной среде
			У.8.2	достоверно и адекватно получать информацию на иностранном языке из различных источников информации	В.8.2	использования знания иностранного языка для работы с информацией
P9	3.9.1	законов психологии и этики	У.9.1	адаптироваться к различным условиям профессиональной деятельности	В.9.1	организации различных видов деятельности, убеждения членов коллектива и руководства в своей правоте при решении профессиональных задач
	3.9.2	методов и форм организации работы коллектива исполнителей, принципов принятия управленческих решений в условиях различных мнений	У.9.2	проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности	В.9.2	ответственного отношения к порученным заданиям и выполнению своих профессиональных обязанностей
P10	3.10.1	кодекса профессиональной этики инженера-технолога и исследователя	У.10.1	использовать нормы научной, педагогической и производственной деятельности при решении конкретных задач	В.10.1	ответственного отношения к порученным заданиям и выполнению своих профессиональных обязанностей
	3.10.2	социальных, правовых аспектов профессиональной деятельности	У.10.2	планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других	В.10.2	проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности



Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
				неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций		
	3.10.3	поражающих факторов и их воздействия на человека и окружающую среду; требований обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий	У.10.3	применять правила техники безопасности при работе с техникой		
Р11	3.11.1	методов и средств познания, самостоятельного обучения и самоконтроля	У.11.1	осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	В.11.1	использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля
	3.11.2	современных тенденций развития технического прогресса	У.11.2	использовать полученную информацию для повышения своей квалификации и проводить самоменеджмент	В.11.2	приобретения необходимой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора

Таблица 6

## Распределение результатов обучения по циклам и блокам ООП

Наименование цикла/раздела	Код	Части	Модули	Составляющие результатов обучения
Блок 1 Дисциплины (модули)	БМ1	Базовая	Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин	<i>Знания:</i> 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.1.5; 3.1.6; 3.1.7. 3.2.1; 3.2.2; 3.2.3; 3.2.4; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.4.1; 3.4.2; 3.4.3; 3.5.1; 3.5.2; 3.6.1; 3.7.1; 3.7.2; 3.8.1; 3.8.2; 3.9.1; 3.9.2; 3.10.1; 3.11.1; 3.11.2; 3.11.3; <i>Умения:</i> У.1.1; У.1.2; У.1.3; У.1.4; У.1.5; У.1.6; У.1.7; У.2.1; У.2.2; У.2.3; У.2.4; У.3.1; У.3.2; У.3.3; У.4.1; У.4.2; У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.5.4; У.5.5; У.6.1; У.7.1; У.7.2; У.8.1; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.10.1.; У.10.2. У.11.1; У.11.2; У.11.3; <i>Владение:</i> В.1.1; В.1.2; В.1.3; В.2.1; В.2.2; В.2.3; В.2.4; В.3.1; В.3.2; В.4.1; В.4.2; В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.5.4; В.5.5; В.6.1; В.7.1; В.7.2; В.8.1; В.8.2; В.9.1; В.9.2; В.10.2; В.11.1.; В.11.2.
	БМ2	Базовая	Модуль естественнонаучных и математических дисциплин	
	БМ3	Базовая	Модуль общепрофессиональных дисциплин	
	ВМ4	Вариативная	Междисциплинарный профессиональный модуль	
	ВМ5.1	Вариативная	Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль «Опτικο-электронные приборы и системы»	
Блок 2 Практики	В.1	Вариативная	Учебная практика	<i>Знания:</i> 3.2.1; 3.2.2; 3.2.3; 3.2.4; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.4.1; 3.4.2; 3.4.3; 3.5.1; 3.5.2; 3.6.1; 3.7.1; 3.7.2; 3.8.1; 3.8.2; 3.11.1; 3.11.2; 3.11.3. <i>Умения:</i> У.2.1; У.2.2; У.2.3; У.2.4; У.3.1; У.3.2; У.3.3; У.4.1; У.4.2; У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.5.4; У.5.5; У.6.1; У.7.1; У.7.2; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.11.1; У.11.2; У.11.3. <i>Владение:</i> В.2.1; В.2.2; В.2.3; В.2.4; В.3.1; В.3.2; В.4.1; В.4.2; В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.5.4; В.5.5; В.6.1; В.7.1; В.7.2; В.8.1; В.8.2; В.9.1; В.9.2; В.10.2; В.11.1.; В.11.2.
	В.2	Вариативная	Учебная практика	
	В.3	Вариативная	Производственная практика	
	В.4	Вариативная	Преддипломная практика	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Б.1	Базовая	ВКР бакалавра	<i>Знания:</i> 3.2.1; 3.2.2; 3.2.3; 3.2.4; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.4.1; 3.4.2; 3.4.3; 3.5.1; 3.5.2; 3.6.1; 3.7.1; 3.7.2; 3.8.2; 3.11.1. <i>Умения:</i> У.2.1; У.2.2; У.2.3; У.2.4; У.3.1; У.3.2; У.3.3; У.4.1; У.4.2; У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.5.4; У.5.5; У.6.1; У.7.1; У.7.2; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.11.1; У.11.3. <i>Владение:</i> В.2.1; В.2.2; В.2.3; В.2.4; В.3.1; В.3.2; В.4.1; В.4.2; В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.5.4; В.5.5; В.6.1; В.7.1; В.7.2; В.8.1; В.8.2; В.9.1; В.9.2; В.10.2; В.11.1.; В.11.2.
	Б.2	Базовая	Государственный экзамен по направлению	

## 7. Структура ООП по модулям

Таблица 7

*Соответствие модулей ОПП результатам обучения*

Результаты обучения (компетенции)	Блок 1 Дисциплины (модули)					Блок 2 Практики				Блок 3 Государственная итоговая аттестация	
	Б1					Б2				Б3	
	Базовая			Вариативная		Вариативная				Базовая	
	Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин	Модуль естественнонаучных и математических дисциплин	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Междисциплинарный профессиональный модуль	Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль «Опτικο-электронные приборы и системы»	Учебная практика	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	ВКР бакалавра	Государственный экзамен по направлению
<b>Р1</b>	+	+	+	+						+	
<b>Р2</b>			+	+	+					+	
<b>Р3</b>				+	+	+	+		+	+	
<b>Р4</b>		+	+	+	+				+	+	
<b>Р5</b>				+	+	+	+		+	+	
<b>Р6</b>				+	+	+	+	+		+	
<b>Р7</b>				+	+			+	+	+	
<b>Р8</b>	+			+							
<b>Р9</b>			+	+				+	+	+	
<b>Р10</b>	+	+	+	+				+	+	+	
<b>Р11</b>	+			+				+	+	+	

Таблица 8

## Соотношение количества кредитов модулей ОПП и результатов обучения

Наименование цикла/раздела	Код	Части	Модули													
				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11		
Блок 1 Дисциплины (модули)	БМ1	Базовая	Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин	12								12		3	2	
	БМ2	Базовая	Модуль естественнонаучных и математических дисциплин	39			3								2	
	БМ3	Базовая	Модуль общепрофессиональных дисциплин	17	3		5						3	3		
	БМ4	Вариативная	Междисциплинарный профессиональный модуль	4	9	10	1	16	4	4	8	1				1
	БМ5.1	Вариативная	Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль «Опτικο-электронные приборы и системы»		7	11	10	2	12	3						
Блок 2 Практики	В.1	Вариативная	Учебная практика			2		2	2							
	В.2	Вариативная	Учебная практика			2		2	2							
	В.3	Вариативная	Производственная практика						1	1		2	1	1		
	В.4	Вариативная	Преддипломная практика			1	1	1	1	1		1	1	2		
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Б.1	Базовая	ВКР бакалавра		1			1		1		1		1	1	1
	Б.2	Базовая	Государственный экзамен по направлению													
<b>ИТОГО:</b>				<b>240</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	

## 8. Структура ООП по дисциплинам

В табл. 9 приведен пример структуры основной образовательной программы подготовки магистров в ТПУ. Структура ООП по дисциплинам должна строго соответствовать учебному плану и содержать все дисциплины учебного плана.

Таблица 9

*Структура основной образовательной программы*

№	Название	Кредиты	Форма контроля	Пререквизиты
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>207</b>		
<b>Б1.БМ1</b>	<b>Базовая часть. Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин</b>	<b>29</b>		
Б1.БМ1.1	История	3	экзамен	
Б1.БМ1.2	Философия	3	зачёт	Б1.БМ1.1, Б1.БМ4.1, Б1.БМ4.2
Б1.БМ1.3	Иностранный язык (английский)	12	зачёт (1, 2, 3), экзамен (4)	
Б1.БМ1.4	Экономика 1.1	3	экзамен	
Б1.БМ1.5	Экономика 2.5	3	экзамен, диф. зачёт	Б1.БМ1.4
Б1.БМ1.6	Правоведение	3	зачёт	Б1.БМ1.1
Б1.БМ1.7	Физическая культура	2	зачёт	
<b>Б1.БМ2</b>	<b>Базовая часть. Модуль естественнонаучных и математических дисциплин</b>	<b>44</b>		
Б1.БМ2.1	Математика 1.1	8	экзамен	
Б1.БМ2.2	Математика 2.1	6	экзамен	Б1.БМ2.1
Б1.БМ2.3	Математика 3.1	4	экзамен	Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3
Б1.БМ2.4	Физика 1.1	6	экзамен	
Б1.БМ2.5	Физика 2.1	6	экзамен	Б1.БМ2.4
Б1.БМ2.6	Физика 3.1	6	экзамен	Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6
Б1.БМ2.7	Информатика 1.1	3	зачёт	
Б1.БМ2.8	Химия 1.2	3	экзамен	
Б1.БМ2.9	Экология	2	зачёт	
<b>Б1.БМ3</b>	<b>Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин</b>	<b>31</b>		
Б1.БМ3.1	Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3	3	экзамен	
Б1.БМ3.2	Начертательная геометрия и инженерная графика 2.3	2	зачёт	Б1.БМ3.1
Б1.БМ3.3	Механика 1.2	4	экзамен	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.1, Б1.БМ3.2
Б1.БМ3.4	Механика 2.2	2	диф. зачёт	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.1, Б1.БМ3.2, Б1.БМ3.3
Б1.БМ3.5	Электроника 1.2	4	экзамен	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.7

№	Название	Кредиты	Форма контроля	Пререквизиты
Б1.БМ3.6	Электроника 2.2	4	экзамен	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.7, Б1.БМ3.5
Б1.БМ3.7	Электротехника 1.3	3	экзамен	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.7
Б1.БМ3.8	Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	3	зачёт	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ2.8, Б1.БМ3.7
Б1.БМ3.9	Безопасность жизнедеятельности 1.1	3	экзамен	Б1.БМ1.6, Б1.БМ2.9
Б1.БМ3.10	Менеджмент 1.1	3	экзамен	
<b>Б1.БМ4</b>	<b>Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль</b>	<b>58</b>		
Б1.БМ4.1	Введение в инженерную деятельность	1	зачёт	
Б1.БМ4.2	Творческий проект	3	зачёт (2, 3, 4)	Б1.БМ4.1, Б1.БМ2.7, Б1.БМ2.4, Б1.БМ4.11, Б1.БМ3.1, Б1.БМ3.2, Б1.БМ4.12, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.7
Б1.БМ4.3	Профессиональная подготовка на английском языке	8	зачёт (5, 6, 7, 8)	Б1.БМ1.3, Б1.БМ2.7, Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ1.2
Б1.БМ4.4	Математические основы обработки сигналов	4	зачет	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.7
Б1.БМ4.5	Учебно-исследовательская работа студентов	4	зачёт (5, 6, 7, 8)	Б1.БМ4.8, Б1.БМ4.11, Б1.БМ4.7, Б1.БМ5.1.6.1, Б1.БМ5.1.1, Б1.БМ4.12, Б1.БМ4.13, Б1.БМ5.1.7
Б1.БМ4.6.1	Основы светотехники	3	зачет	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.7
Б1.БМ4.6.2	Специальные разделы оптики			Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ4.10
Б1.БМ4.7	Физические основы источников излучения	7	экзамен	Б1.БМ2.1, Б1.БМ2.2, Б1.БМ2.3, Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ2.7, Б1.БМ2.8, Б1.БМ2.9
Б1.БМ4.8	Основы оптики	7	экзамен	Б1.БМ2.4, Б1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б1.БМ3.7
Б1.БМ4.9.1	Оптические измерения	6	экзамен	Б1.БМ4.8, Б1.БМ4.6.2, Б1.БМ4.7, Б1.БМ4.10
Б1.БМ4.9.2	Измерение неэлектрических величин			Б1.БМ4.8, Б1.БМ4.6.2, Б1.БМ4.7, Б1.БМ4.10

№	Название	Кредиты	Форма контроля	Пререквизиты
Б1.ВМ4.10	Источники и приемники оптического излучения	6	экзамен	Б1.ВМ2.1, Б1.ВМ2.2, Б1.ВМ2.3, Б1.ВМ2.4, Б1.ВМ2.5, Б1.ВМ2.6, Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.6.1, Б1.ВМ4.11, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ4.11	Информационные технологии	2	зачет	Б1.ВМ2.1, Б1.ВМ2.2, Б1.ВМ2.3, Б1.ВМ2.7
Б1.ВМ4.12	Технологии биоматериалов, материалов приборостроения и оплотехники	3	зачет	Б1.ВМ2.4, Б1.ВМ2.5, Б1.ВМ2.8
Б1.ВМ4.13	Первичные измерительные преобразователи и приборы	4	экзамен	Б1.ВМ2.1, Б1.ВМ2.2, Б1.ВМ2.3, Б1.ВМ2.4, Б1.ВМ2.5, Б1.ВМ2.6, Б1.ВМ3.7, Б1.ВМ2.8
<b>Б1.ВМ5</b>	<b>Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль</b>	<b>45</b>		
<b>Б1.ВМ5.1</b>	<b>«Оптико-электронные приборы и системы»</b>	<b>45</b>		
Б1.ВМ5.1.1	Оптические материалы и технологии	3	экзамен	Б1.ВМ2.4, Б1.ВМ2.5, Б1.ВМ2.6, Б1.ВМ2.8, Б1.ВМ4.12
Б1.ВМ5.1.2	Основы квантовой электроники	6	зачет, диф. зачёт	Б1.ВМ2.1, Б1.ВМ2.2, Б1.ВМ2.3, Б1.ВМ2.4, Б1.ВМ2.5, Б1.ВМ2.6, Б1.ВМ4.8
Б1.ВМ5.1.3	Взаимодействие излучения с веществом	3	зачёт	Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.4.1	Оптические и световые приборы	3	зачёт	Б1.ВМ4.6.1, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.4.2	Оптические методы и приборы для научных исследований			Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.9.1, Б1.ВМ4.10
Б1.ВМ5.1.5	Лазерная техника	3	экзамен	Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.6.1	Прикладная оптика	6	экзамен, диф. зачёт	Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.6.2	Расчет и конструирование световых приборов			Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.7	Проектирование осветительных установок	6	экзамен, диф. зачёт	Б1.ВМ4.7, Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.1
Б1.ВМ5.1.8.1	Оптико-электронные системы	6	экзамен	Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.6.1
Б1.ВМ5.1.8.2	Спецглавы источников света			Б1.ВМ4.8, Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ5.1.6.1
Б1.ВМ5.1.9.1	Лазерные технологии и оборудование	6	экзамен, дифф. зачет	Б1.ВМ5.1.3, Б1.ВМ5.1.5, Б1.ВМ5.1.4.1, Б1.ВМ5.1.6.1, Б1.ВМ5.1.7
Б1.ВМ5.1.9.2	Физические основы лазерной медицины и лазерной медицинской техники			Б1.ВМ5.1.3, Б1.ВМ5.1.5, Б1.ВМ5.1.4.1, Б1.ВМ5.1.6.1, Б1.ВМ5.1.7
Б1.ВМ5.1.10.1	Проектирование оптико-электронных приборов	3	экзамен, дифф. зачет	Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ4.7
Б1.ВМ5.1.10.2	Проектирование архитектурного освещения			Б1.ВМ4.10, Б1.ВМ4.7

№	Название	Кредиты	Форма контроля	Пререквизиты
<b>БД1</b>	<b>Дополнительные дисциплины</b>	<b>40</b>		
<b>БД1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>			
БД1.Б.1	Прикладная физическая культура		зачёт (1,2,3,4,5,6,7,8)	Б1.БМ1.1
<b>БД1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>40</b>		
БД1.В.1	Военная подготовка	30	зачёт (4, 5, 7), экзамен (6, 8)	
БД1.В.2	Факультативные дисциплины по выбору студента	10	зачёт (4, 5, 6, 7, 8)	
<b>Б2.В</b>	<b>Практики</b>	<b>27</b>		
Б2.В.1	Учебная практика	6	диф. зачёт	
Б2.В.2	Учебная практика	6	диф. зачёт	
Б2.В.3	Производственная практика	6	диф. зачёт	
Б2.В.4	Преддипломная практика	9	диф. зачёт	
<b>Б3.Б.</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>6</b>		
Б3.Б.1	Выпускная квалификационная работа бакалавра	<b>6</b>		
Б3.Б.2	Междисциплинарный экзамен по направлению			
		<b>240</b>		

## 9. Условия реализации ООП в соответствии с ФГОС

### 9.1. Общие условия реализации ООП

Профиль ООП определяется высшим учебным заведением в соответствии с примерной основной образовательной программой ВО. При реализации ООП на разных этапах обучения, в соответствии с целями и результатами обучения, применяются образовательные технологии:

1. *Информативно-развивающие технологии.* Целью, которых является подготовка эрудированного специалиста, владеющего стройной системой знаний, обладающего большим запасом информации. Ориентация технологий на формирование системы знаний, их максимальное обогащение, запоминание и свободное оперирование ими.

Информационно-развивающие технологии содержат в различных сочетаниях изложение преподавателем учебной информации. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, программированное обучение, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации, в том числе из международных фондов.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии.* Цель – подготовка профессионала-специалиста, способного квалифицированно решать профессиональные задачи. Ориентация технологий на формирование системы профессиональных практических умений, по отношению к которым учебная информация выступает инструментом, обеспечивающим возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Деятельностные практико-ориентированные технологии включают в себя анализ конкретных производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, деловые игры, «погружение» в про-



фессиональную деятельность, моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе, контекстное обучение, организацию профессионально-ориентированной учебно-исследовательской работы.

*3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.* Цель – подготовка специалиста, способного проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Ориентация технологий на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии включают в себя различные виды проблемного обучения: проблемные лекции и семинары, учебные дискуссии, поисковые лабораторные, научно-исследовательские работы, организационно-деятельностные игры, коллективную мыслительную и проектную деятельность в группах.

*Личностно-ориентированные технологии обучения.* Цель – формирование в процессе обучения активной личности, способной самостоятельно строить и корректировать свою учебно-познавательную деятельность. Ориентация технологий – на развитие активности личности в учебном процессе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. В целом в учебном процессе они составляют не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют не более 40 процентов аудиторных занятий.

В учебной программе каждой дисциплины сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц.

Основная образовательная программа содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам Б.1, Б.2 и Б.3. Порядок формирования дисциплин, по выбору обучающихся, устанавливает ученый совет вуза.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся составлять не более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин должен быть не более 10 зачетных единиц за весь период обучения.

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении ООП в очной форме обучения составляет 27 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

Общий объем каникулярного времени в учебном году составляет 7 – 10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

Раздел «Физическая культура» трудоемкостью две зачетные единицы реализуется: при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки составляет не менее 360 часов.

Вуз обеспечивает обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

## **9.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов**

Для формирования общекультурных компетенций, в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 12.03.02 «Оптотехника», в учебном плане предусмотрена возможность выбора студентом элективных дисциплин социально-гуманитарной и естественно-научной направленности (культурология, психология, социология, политология, профессиональный иностранный язык, русский язык).

Наряду с этим в Томском политехническом университете на сегодняшний день созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности. Со студентами университета проводится социальная, воспитательная и внеучебная работа с целью создания в университете особой социокультурной среды, позволяющей сформировать атмосферу взаимопонимания, сотрудничества и ответственности, а также позволяющей выпускникам ТПУ стать конкурентоспособными на рынке труда. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Широкие возможности предоставлены студентам в ТПУ для занятий спортом и укрепления здоровья. Создана развитая инфраструктура - санаторий-профилакторий, база отдыха «Политехник», стадион, лыжная база, площадка для мини-футбола с искусственным покрытием, скалодром, лыжероллерная трасса, биатлонное стрельбище, спортивные площадки, залы и сооружения. В Международном культурном центре ТПУ работают различные коллективы, в которых студенты могут активно заниматься своим творческим развитием.

Студенты участвуют в развитии студенческого самоуправления через Студсовет студгородка, старостат (являющийся признанным Лидером среди органов студенческого самоуправления вузов России), в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

Успешно работающий в ТПУ отдел организации НИР студентов и молодых ученых призван помогать в реализации научных интересов студентов, осуществляя при этом целый ряд функций:

- выявление наиболее талантливых студентов, создание особых условий для развития их творческих способностей;
- привлечение студентов к выполнению НИР, финансируемых из различных источников (госбюджет, договоры, гранты, программы и т.д.);
- организация научных мероприятий на базе ТПУ (олимпиад, конкурсов, конференций, выставок);
- содействие научному и творческому сотрудничеству по вопросам НИР студентов и молодых ученых с зарубежными вузами;
- представление студентов на различные научные стипендии, премии.

## **9.3. 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 их влиянию на будущий профиль 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.

#### **9.4. Организация практик и научно-исследовательской работы**

##### **Организация практик**

Практика является составной частью образовательных программ, обеспечивающая передачу и усвоение конкретных умений и навыков в области оптотехники. При реализации ООП в учебном плане предусмотрены учебная и производственная практики. Общие требования по организации, руководству, проведению и отчетности студентов при прохождении учебной и производственных практик регламентированы СТП ТПУ 2.3.04-2008 и детализированы в программах по прохождению практик, соответствующих профилей подготовки.

##### *1. Учебная практика.*

Учебная практика предусмотрена учебным планом после первого и второго курса обучения продолжительностью 4 недели. При прохождении учебной практики студенты осваивают одну из рабочих профессий, в зависимости от профиля подготовки. ТПУ имеет лицензию на подготовку следующих рабочих профессий электро-энергетического и электротехнического профилей: электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию, электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики, электрослесарь по ремонту электрических машин, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий.

Учебная практика направлена на закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения и подготовку студентов для осознанного и углубленного изучения дисциплин профессионального цикла.

Задачи учебной практики состоят:

- в расширении теоретических знаний по оптике
  - в формировании навыков самостоятельной познавательной деятельности;
  - в развитии технического мышления и способности систематизировать информацию;
  - в формировании культуры и безопасности труда;
  - в воспитании ответственного отношения к делу,
- а также получения практических навыков: работы с современным оборудованием для решения научно-технических и технологических задач использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области;
- проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудо-

вания для исследований оптических материалов и изделий из них.

## *2. Производственная практика.*

Задачей производственной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, формирование у студентов опыта ведения самостоятельной работы, исследования и анализа экспериментальных данных.

Во время производственной практики студент:

- изучает организационную структуру предприятия и действующую на нем систему управления;
- знакомится с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- изучает особенности строения, состояния, поведения и функционирования конкретных технологических процессов;
- осваивает приемы, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов;
- усваивает приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований;
- приобретает практические навыки в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах.

Производственная практика предусмотрена учебным планом после третьего курса обучения продолжительностью 5 недель. Наряду с общей программой практики студент получает индивидуальное задание, содержание которого соответствует профилю предприятия и обучения студента.

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от предприятия на проверку одновременно с дневником. Отчет по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной работе студентом в период практики, а также краткое описание предприятия (цеха, отдела, лаборатории и т.д.), организации его деятельности, вопросы охраны труда, экономики производства. Отчет должен быть написан технически грамотным языком, содержать необходимые иллюстрации, графики, фотографии, схемы. При написании отчета студенты руководствуются программой и методическими указаниями по организации и выполнению практики, которые выдаются студенту на кафедре.

В период прохождения практики в дневнике фиксируются:

- график её прохождения с указанием дат, видов производимых или ознакомительных работ в отделах (цехах), службах и т.д.;
- оценка знаний по вопросам технической грамотности студента, технике безопасности, участие в общественной жизни предприятия.

При сдаче зачета по производственной практике студент обязан предъявить:

- заполненный и подписанный дневник;
- технический отчет по индивидуальному заданию с оценкой руководителя от предприятия и печатью предприятия.

Защита отчета по практике осуществляется с представлением результатов (докладом) перед комиссией из преподавателей кафедры.

## *3. Преддипломная практика*

Преддипломная практика относится к профессиональному циклу учебного плана по направлению 12.03.02 «Оптотехника» и является составной частью группы предметов, объединённых в блок «Практики».

Место проведения практики – предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы.

Практика проводится с 35 по 40 неделю обучения.

Преддипломная практика состоит из 5 этапов:

1. Первый этап (организационный) состоит в подготовке к выезду на практику.

Перед выездом на практику все студенты должны:

- самостоятельно проработать программу практики, которая выдается студентам за 1-2 недели до организационного собрания, так как представление о предстоящей работе необходимо для повышения эффективности консультаций перед отъездом на практику;
  - пройти общий инструктаж на кафедре, проводимый зав. кафедрой или его заместителем по практикам, во время которого необходимо уяснить: цель и задачи практики, порядок прохождения практики, технику безопасности в пути следования к месту практики, формы связи с кафедрой (указываются инструктирующим);
  - пройти собеседование с руководителем практики;
  - получить программу практики, дневник установленного образца и конкретное задание руководителя;
  - получить и оформить необходимые документы: командировочное удостоверение, предписание и справку-допуск к секретным материалам (при необходимости), медицинскую справку о необходимых прививках, контрактные документы
2. На втором этапе по прибытию на место практики, после устройства с жильем и оформления на работу, студенты информируют (письмом, по телефону, факсу и т.п.) руководителей от ТПУ о своем трудоустройстве и в дальнейшем при прохождении практики о возникших сложностях и недоразумениях, если таковые будут иметь место.
- Уточняется с руководителем от производства рабочее место, программа, индивидуальное задание и порядок прохождения практики.
3. На третьем этапе проводится работа в цехе (лаборатории и т.п.) в должности по профессии. В этот же период все студенты (находящиеся на рабочих местах, стажеры и дублеры) собирают и обрабатывают материал к отчету (к выпускной квалификационной работе), ведут дневник и рабочий журнал, пишут разделы отчета, экскурсионным путем в нерабочее время знакомятся с цехами и отделами предприятия. Вся деятельность студентов на третьем этапе проходит под наблюдением руководителей от производства, к которым студенты обращаются по всем вопросам практики.
4. Четвертый этап (2-3 дня до окончания практики) включает:
- окончательное оформление отчета, сдачу его в переплетенном виде на проверку руководителю от производства, который на титульном листе представляет оценку по пятибалльной системе и заверяет свою подпись печатью;
  - оформление характеристики;
  - сдачу взятых на время практики материальных ценностей, литературы, расчет и увольнение.

5. Пятый этап состоит в защите отчета на кафедре.

Защита отчетов (доклад студента, ответы на вопросы) является одним из элементов подготовки молодого специалиста. В двухнедельный срок после начала занятий студенты обязаны сдать отчет руководителям на проверку, при необходимости доработать отдельные разделы (указываются руководителем) и защитить его на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения студентов. Возможен вариант защиты отчетов на производстве в присутствии руководителя от кафедры.

Подробное описание, требования к практикам, их целям и задачам, программам и формам отчетности по каждому виду практики приведены отдельно в разделе Фонда «Организация практик».

### **Организация научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью подготовки студентов. Данным видом деятельности студенты начинают заниматься на 5 семестре, после получения базовых знаний и умений.

Этапы научно-исследовательской работы студента:

1. Подготовительный этап (5 семестр):

Студенты знакомятся с научными направлениями кафедры, слушают обзорные лекции по научным направлениям работы лабораторий кафедры Лазерной и световой техники. Изучают элементную базу оптико-электронных приборов, применяемых в оптических, лазерных, корпускулярно-фотонных технологиях, методы и средства проектирования освещения и конструирования оптических приборов.

Этап проходит в форме ознакомительных экскурсий в лаборатории кафедры Лазерной и световой техники, знакомство с направлениями исследований и разработок, осуществляемых в лабораториях кафедры лазерной и световой техники. По результатам ознакомительных мероприятий студенты выбирают направление учебной исследовательской деятельности. В рамках определенной темы, студенты принимают участие в экспериментальных исследованиях, проектных разработках с целью получения первичных профессиональных навыков, изучают литературу по теме работы. Зачет выставляется на основе отчета по проделанной работе, отзыва руководителя лаборатории, где студент принимал участие в исследовательских работах.

2. Экспериментальный (6 семестр):

Проходит в лабораториях кафедры по избранному направлению научно-исследовательской деятельности. Студенты занимаются разработкой тематики на более глубоком научно-техническом уровне, планируют и выполняют эксперименты, решают проектно-конструкторские задачи, продолжают изучать современное состояние проблемы, используя фонд НТБ, мировые электронные ресурсы. Студенты выступают с результатами своих исследований и разработок на студенческих конференциях.

Зачет выставляется на основе, публикаций тезисов докладов, отчета по работе, отзыва руководителя.

3. Этап выполнения работы (7,8 семестры):

Студенты продолжают развивать тематику работы. Допускается смена научного направления. В процессе работы студент изучает методики, программные продукты, решает исследовательские, проектные, конструкторские задачи в области оптического материаловедения, лазерных технологий, расчета оптических систем, проектирования осветительных установок, светового дизайна и т.д.

Этапы проходят в лабораториях кафедры по избранному направлению научно-

исследовательской деятельности.

Студент должен пройти собеседование с руководителем ВКР, с которым уточняется программа, индивидуальное задание, план-график работ, студенту дается консультация по сбору литературы и дополнительного материала для научно-исследовательской работы в лаборатории, определяется рабочее место. Студенту поясняется, что он должен в период работы подготовиться к выступлению с докладом на семинарах, научной студенческой конференции, систематизировать материал для оформления ВКР.

Руководитель ВКР проводит инструктаж по технике безопасности при выполняемых работах и о правилах поведения в лаборатории.

Вся исследовательская работа выполняется студентом в лаборатории во время, свободное от занятий.

Во время занятий, введенных в расписание как «НИРС» проводятся общие, групповые семинары под руководством ответственного преподавателя.

Каждый студент 4-го курса обязан выступить на семинаре не менее 1 раза в семестр: с обоснованием (текущими результатами) работы и с результатами работы в целом.

Кроме того, студентам рекомендуется:

а) выступлениям на студенческих конференциях общекафедрального, университетского и всероссийского уровней;

б) по рекомендации кафедры представлять свои работы на конкурсы научных работ университетского и всероссийского уровня.

Зачет выставляется на основе, публикаций тезисов докладов, результатов выступления на семинарах, отчета по работе, отзыва руководителя.

### **9.5. Кадровое обеспечение учебного процесса**

Реализация ООП обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 90 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

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, составляет 80,75 процента.

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

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет не менее 60 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о при-

своении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора имеют не менее шести процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставках), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлекаются не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 20 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

#### **9.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе ТПУ, содержащей все издания основной литературы, приведенные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

Библиотечный фонд ТПУ содержит также большое количество печатных изданий, рекомендуемых в РП ООП: учебники, учебные пособия и методические указания по всем дисциплинам ООП, а также технические регламенты, комплексы стандартов ГСС, ГСИ, ЕСКД, ЕСТД, СПКП, ИСО 9000, EN 45000, ИСО 10012, ИСО 14000, национальные и международные стандарты, относящиеся к области оптотехники.

Дополнительная информация по специализированным курсам обеспечивается открытым доступом к соответствующим сайтам из рекомендованного преподавателями списка.

Кроме того, у каждого преподавателя имеется личный набор литературы, в том числе в электронном виде, которым могут воспользоваться обучающиеся.

Бакалаврская программа обеспечена *Internet* - ресурсами, обеспечивается доступом каждого бакалавра к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) программы. Для студентов обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными университетами, научными организациями и предприятиями.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

Подготовка по ООП в достаточной мере обеспечена литературой (приведена в рабочих программах) со сроком издания не более 5 лет до момента начала обучения по дисциплине (модулю), за исключением дисциплин (модулей), направленных на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций.

Обучающимся и педагогическим работникам обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, которые ежегодно обновляются.



Библиотечный фонд ТПУ обеспечивает доступ к научно-техническим публикациям в следующих отечественных журналах:

1. «Физика. Реферативный журнал».
2. «Математика. Реферативный журнал».
3. «Известия вузов. Физика».
4. «Оптика и спектроскопия».
5. «Светотехника».
6. «Полупроводниковая светотехника».
7. «Иллюминатор».
8. «Энергосбережение».
9. «Журнал прикладной спектроскопии».
10. «Физика и техника полупроводников».
11. «Физика твердого тела».
12. «Справочник. Инженерный журнал».
13. «Неорганические материалы».
14. «Физика горения и взрыва».
15. «Журнал технической физики».
16. «Информационные системы».
17. «Программирование».
18. «Известия вузов. Приборостроение».
19. «Стандарты и качество».
20. «Оптический журнал».
21. «Квантовая электроника».
22. «Безопасность в техносфере».
23. «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии».
24. «Защита и безопасность».
25. «Измерительная техника».
26. ИСО 9000+ИСО14000. Приложение к журналу «Стандарты и качество».
27. «Контрольно-измерительные приборы и системы».
28. «Метрология и измерительная техника. Реферативный журнал».
29. «Патенты и лицензии».
30. «Поверхность: рентгеновские, синхронные и нейтронные исследования».
31. «Философия и общество».
32. «Приборы и техника эксперимента».
33. «Оптико-механическая промышленность».
34. «Журнал технической физики».

и зарубежных изданиях:

1. «*Applied Optics*».
2. «*Physical Review*».
3. «*Journal of engineering physics*».
4. «*Optical engineering*».
5. «*Engineer*».
6. «*Thin Solid Films*».
7. «*Engineering Education*».
8. «*Journal of Luminescence*».
9. «*Journal of Microscopy*».
10. «*Journal of Mechanical Engineering*».

11. « *Laser physics* ».
12. « *Management Decision* ».
13. « *Journal of optics* ».
14. « *Low temperature physics* ».
15. « *Measurement Science and Technology* ».
16. « *Mechanical Engineering* ».
17. « *Optics letters* ».
18. « *Laser physics letters* ».

Научно-техническая библиотека фонд ТПУ обеспечивает доступ к информационным ресурсам:

- Авторефераты диссертаций РНБ – библиографическая база данных авторефератов диссертаций Российской национальной библиотеки;
- *ProQuest Dissertations and Theses* – электронное собрание магистерских и докторских диссертаций, защищенных в университетах 80 стран мира на 40 языках;
- *Theses Canada Portal* – открытый ресурс по канадским полнотекстовым диссертациям;
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки;
- *ScienceResearch.com* – поисковая система предоставляет возможность одновременного поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как *Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor and Francis* и др.;
- *SCIRUS* – поисковая система научной информации, позволяет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров;
- РИБК – портал «Российского информационно-библиотечного консорциума» предоставляет возможность расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И. Рудомино; Научная библиотека Московского государственного университета им. Ломоносова; Парламентская библиотека; Российская государственная библиотека; Российская национальная библиотека;
- Университетская информационная система Россия;
- Информационно-правовая система «Кодекс» – содержит образцы правовых и деловых документов, консультации юристов и аудиторов, словари юридических и бухгалтерских терминов, ежедневные обзоры законодательства России, стандарты и многое другое;
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» – международное законодательство; законодательство РФ: от основополагающих документов до ведомственных и узкоотраслевых актов; региональные законы;
- *European Patent Office* – Европейское патентное ведомство;
- Патентная база *USPTO (United States Patent and Trade Mark Office)* – патентное ведомство США;
- Федеральный институт промышленной собственности – предлагает доступ к полным текстам российских патентных документов;
- *Arxiv* – архив статей по физике, математике, компьютерному моделированию;

– *DOAJ* – модерируемый каталог научных журналов со свободным веб-доступом к полным текстам статей создается с февраля 2003 г. в университете г. Лунд (Швеция). Предоставляет доступ к научным и академическим журналам по всем отраслям знаний;

– Электронные реферативные журналы ВИНИТИ – содержат информационные сообщения о научных документах по естественным и техническим наукам;

– *INSPEC* – ведущая англоязычная реферативная база данных в области физики, электротехники, электроники, коммуникаций, компьютерных наук, информационных технологий и механотехники;

– *Landolt-Börnstein Online* – уникальный электронный справочник по физике, химии и технологии;

– *Energy & Power Source* – ведущий информационный ресурс в сфере энергетики.

ООП в полном объеме обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

В соответствии с ФГОС в ТПУ существуют требования к финансированию реализации ООП, а также материально-технической базе, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (см. стандарт ТПУ, приложение 16).

*Финансовое обеспечение программы осуществляется из следующих источников:*

1. Бюджетное финансирование в соответствии с имеющейся лицензией на подготовку специалистов и нормативных документов ТПУ. Бюджетное финансирование полностью обеспечивает затраты на оплату труда преподавателей и учебно-вспомогательного состава, частично покрывает расходы на приобретение оборудования, материалов.

2. Финансирование научных исследований осуществляется из различных источников: РФФИ (гранты), Минобразования (гранты, программы), межведомственные программы, международные программы и внебюджетных источников – хозяйственные работы. Полученные из этих источников средства используются для стимулирования научной деятельности преподавателей и студентов, развития материальной базы для подготовки специалистов по образовательной программе. Поддержка научных исследований позволяет привлекать студентов к реальной научно-исследовательской деятельности в направлении подготовки специалистов по аккредитуемой программе.

3. Из внебюджетных средств, поступающих от обучения студентов с частичной или полной компенсацией затрат на обучение и спонсорской помощи. Получение средств из этого источника расходуются преимущественно на развитие и поддержку лабораторной базы.

### *Материально-техническая база*

Томский политехнический университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации программы бакалавратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лаборатории, специально оборудованные кабинеты и аудитории, а также предприятия, предоставляющие базу для обеспечения эффективной научно-практической подготовки бакалавров, в том числе научно-производственные, технологические и экспериментальные лаборатории по оптическим и оптико-электронным приборам, системам и комплексам.

Используемая для реализации образовательных программ общая площадь помещений составляет не менее 10 квадратных метров на одного обучающегося (приведенного контингента) с учетом учебно-лабораторных зданий, двухсменного режима обучения и применения электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий.

Сведения о МТО приведены в фонде ООП.

## **10. Итоговая государственная аттестация**

### **Общие положения**

Итоговая государственная аттестация проводится путем защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), сдачи итогового междисциплинарного экзамена (МДЭ) по направлению.

К итоговой аттестации допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предусмотренные учебным планом аттестационные испытания. Основанием для допуска к итоговой аттестации является соответствующее распоряжение директора ИФВТ.

Целью итоговой аттестации является определение уровня подготовки и соответствия подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта по соответствующей специальности, решение вопроса о присвоении квалификации «бакалавр» и выдаче диплома.

Итоговая аттестация осуществляется Государственной аттестационной комиссией (ГАК) по соответствующей специальности. ГАК состоит из экзаменационной комиссии (ЭК) по защите ВКР, представленной 4÷6 ведущими специалистами научных центров, ВУЗов или предприятий, экзаменационной комиссии, по проведению МДЭ, представленной 4÷5 ведущими преподавателями кафедры ЛИСТ. Во главе всех комиссий стоит председатель ГАК.

Для завершения подготовки ВКР, ее защиты, сдачи МДЭ в учебном процессе отводится 8 недель.

Оценка итоговой аттестации осуществляется по 100 бальной системе отдельно по защите ВКР и сдаче МДЭ и записывается в приложение к диплому.

Студентам, не защитившим ВКР или не сдавшим МДЭ, предоставляется право повторной защиты или сдачи МДЭ только *через год*.

В случае неявки студента на защиту ВКР или для сдачи МДЭ по уважительной причине по ходатайству студента ГАК решает вопрос о новых сроках заседания в период действия своих полномочий (до конца года).

### **Положение о МДЭ**

Целью МДЭ является выявление и объективная экспертная оценка уровня теоретической подготовки (уровня освоения) выпускника по общепрофессиональным и специальным циклам ООП. Программа МДЭ разрабатывается профилирующей кафедрой, утверждается проректором-директором и доводится до сведения выпускников не позднее 1 месяца до проведения экзамена. Методический семинар кафедры ЛИСТ утвердил на междисциплинарный (а точнее - мультидисциплинарный) экзамен шесть дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки по соответствующему направлению:

#### **12.03.02 Опотехника**

- Основы оптики
- Основы квантовой электроники
- Оптические материалы и технологии
- Прикладная оптика
- Источники и приемники излучения
- Оптические измерения

Содержание экзаменационных билетов представляет собой перечень частных вопросов, относящихся к теоретическим разделам каждой из учебных дисциплин, включенных в программу МДЭ.

Таким образом, в каждый билет МДЭ входит по одному вопросу из шести указанных дисциплин.

Экзамен проводится письменно в присутствии председателя ГАК и 2÷3 ведущих преподавателей кафедры. Срок проведения МДЭ – июнь месяц 8-го семестра. Накануне экзамена проводится консультация по каждой дисциплине, включенной в МДЭ.

Результаты МДЭ объявляются через 2 дня после сдачи.

С целью выяснения спорных ситуаций в этот же день работает конфликтная комиссия. Студент не согласный с оценкой, полученной при сдаче МДЭ, пишет заявление на имя председателя ГАК или заведующего кафедрой с просьбой ознакомиться с его работой и решить спорные вопросы. Данная комиссия имеет возможность скорректировать полученную ранее оценку.

### **Положение о ВКР**

Защита ВКР имеет целью оценку способности выпускника к профессиональной деятельности.

ВКР бакалавра в виде системного анализа известного технического изделия, технологического процесса или программного продукта, раскрывающего знания и практические навыки выпускника по общетехнической и специальной подготовке, а также связанные с анализом объекта знания по другим циклам ООП. Отдельные фрагменты ВКР могут быть результатом выполнения курсовых проектов по общетехническим или специальным дисциплинам.

Тема ВКР, ее руководитель от кафедры и консультанты определяются не позднее, чем за 6 месяцев до ее защиты.

ВКР выполняется на основе индивидуального задания, содержащего необходимую исходную информацию в объеме, достаточном для самостоятельного комплексного (системного) анализа конкретного объекта, используя информацию литературных источников, а также информацию, полученную и усвоенную в рамках дисциплин ООП.

ВКР оформляется в виде пояснительной записки (ПЗ) объемом 30÷60 страниц машинописного текста, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД и не менее 2 листов формата А1 чертежей графического материала.

ВКР должна отражать определенную совокупность аналитических действий выпускника, их логическую взаимосвязь и полученные результаты. Соответственно этому ее структурными элементами должны быть следующие разделы:

1. Системное описание объекта.
2. Выбор прототипа (литературный обзор, патентный обзор).
3. Критический анализ объекта.
4. Обобщение результатов анализа (заключение).

Содержание и конкретизация разделов и их объем определяются руководителем ВКР.

Все требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работе отражены в «Положении о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в ТПУ» (Приказ № 6/од от 10.02.2014 г.).

### **Оформление ВКР**

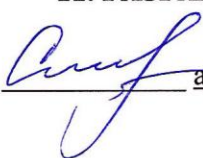
Пояснительная записка (ПЗ) составляется в следующей последовательности: титульный (заглавный лист); аннотация ПЗ, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы и приложение. Графическая часть ВКР состоит из рисунков и таблиц, выполняемых на листах А4 и включаемых в текстовую часть ПЗ и не менее 2-х чертежей формата А1, оформленных в соответствии с требованиями чертежных конструкторских документов ЕСКД с основными надписями. Все разделы ПЗ должны начинаться с нового листа. На нем должна быть рамка со штампом. Штамп выполняется в соответствии с требованиями текстовых конструкторских документов ЕСКД. Допускается использование презентации типа PowerPoint вместо (или совместно) с выполнением графической части ВКР.


Для защиты ВКР необходимо представить за день до защиты ПЗ, чертежи и отзыв руководителя работы.

К защите допускаются студенты, успешно сдавшие МДЭ. А также прошедшие процедуру проверки ВКР на объем заимствования и разместившие ВКР в ЭБС ТПУ в установленные сроки и в соответствии с "Регламент организации работ по проверке ВКР студентов на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе ТПУ" утвержденным приказом №43/од от 22.04.2016 года.

На доклад отводится 7÷10 минут с дальнейшими ответами на вопросы членов ГАК (на основании Положения об итоговой аттестации выпускников кафедры ЛИСТ ИФВТ ТПУ на получение степени «бакалавр»).

## 11. РАЗРАБОТЧИКИ ООП

Руководитель ООП:  ассистент каф. ЛИСТ ИФВТ Степанов С.А.

Рецензент:  зам. директора по НР ОАО «НИИ ПП»  
Бакин Н.Н.

Программа утверждена на заседании Учёного совета ТПУ  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.