

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор



Г.И. Расторгуев

2017 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность (профиль): Лазерные системы и квантовые технологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Новосибирск

2017

Образовательная программа 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии обсуждена на заседании кафедры Лазерных систем, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель



Образовательная программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол №3 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель



декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	8
3. Содержание образовательной программы	18
Условия реализации образовательной программы подготовки	19
Оценка качества подготовки студентов и выпускников	21
Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
Приложение	23

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

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

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

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

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми

должны обладать выпускники:

- установленные образовательным стандартом;
- установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;

• планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

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

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

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

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

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

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

1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

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

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы академического бакалавриата по направлению 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль: Лазерные системы и квантовые технологии (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с исследованием, разработкой приборов и систем различного назначения, основанных на генерации и использовании лазерного излучения.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

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

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

1.4 Язык реализации образовательной программы

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

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 03.09.15 №953 (зарегистрирован Минюстом России 07.10.15, регистрационный №39177), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии (профиль: Лазерные системы и квантовые технологии) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1141н. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в
--	--

	профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
–способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения (ПК-1); –способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3); –способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем (ПК-4);	Обобщенная трудовая функция: Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий

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

1.7 **Востребованность выпускников**

Выпускники образовательной программы востребованы Институтом лазерной физики СО РАН, АО «Швабе – Приборы» и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

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

- исследование, разработку приборов и систем различного назначения, основанных на генерации и использовании лазерного излучения;
- подготовку, организацию производства и эксплуатацию приборов, систем и адаптацию технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты;
- разработка, создание и использование лазерных приборов, систем и технологических комплексов различного назначения;
- лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, космические, микро- и нанотехнологии;
- программное обеспечение и компьютерное моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях;
- элементная база лазерной техники, технологии и систем управления и транспорта лазерного излучения;
- технологии производства элементов лазерной техники, материалов, приборов и систем; организация работы производственных коллективов;
- планирование конструкторско-технологических работ по созданию лазерной техники и контроль их выполнения;
- техническое оснащение и организация рабочих мест;
- осуществление технического контроля и участие в управлении качеством производства изделий лазерной техники.

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

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

- анализ поставленной задачи исследований в области лазерной техники и лазерных технологий;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; проведение экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- проведение измерений по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов; осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки лазерных приборов и лазерных технологических систем;

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

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

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения	
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК.1		способность формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний
	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2		способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3		способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
	з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
	з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
	у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
	у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
	у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4		способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и

	социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
з1	владеть навыками представления результатов научной работы на иностранном языке
з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру

	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8		способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	з1	знать основы здорового образа жизни
	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9		способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
	у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
ОПК.1		способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	з1	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
	з2	умения находить решения дифференциальных и интегральных уравнений
	з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
	з4	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
	з5	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
	з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
	у2	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов

	у3	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.2		способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	з1	уметь осуществлять обработку и анализ информации
	з2	уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий
ОПК.3		способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат
	з1	законы механики
	з2	уметь использовать математические методы в технических приложениях
	з3	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
	у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
	у3	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.4		способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
	з1	иметь представления о современной технике и технологии в профессиональной области
	з2	знать современные тенденции развития электротехники
	з3	знать современные тенденции развития лазерных приборов
ОПК.5		способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований
	з1	уметь обрабатывать и анализировать экспериментальные данные
	з2	типовыми методиками и техникой выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик
	з3	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
	з4	уметь обрабатывать и анализировать результаты простейших экспериментов
ОПК.6		способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
	з1	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
	з2	пользоваться информационными ресурсами для решения задач в области лазерной техники

	з3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.7		способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации
	з1	знать правила оформления чертежей, конструкторской документации
	з2	оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем с использованием ПЭВМ
	з3	владеть прикладными пакетами и графическими редакторами для конструкторско-технологической документации
ОПК.8		способность использовать нормативные документы в своей деятельности
	з1	уметь использовать нормативные акты в сфере профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности

ПК.1		способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения
	з1	знать химические свойства объектов профессиональной деятельности
	з2	знать основы и принципы квантовых вычислений
	з3	знать область профессиональной деятельности
	з4	иметь представление об области профессиональной деятельности
	з5	знать основные методы анализа линейных и нелинейных радиотехнических цепей
	з6	знать основы теории представления радиотехнических сигналов
	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
	з8	знать идеи, лежащие в основе передачи и преобразования информации в радиотехническом канале связи
	з9	знать физические основы материаловедения
	з10	знать основные характеристики, типы и модели оптических систем
	з11	владеть основными принципами квантовой теории, строгими и приближенными методами решения квантовомеханических задач, наиболее актуальных с точки зрения лазерной физики
	з12	знать нелинейно-оптические явления, наблюдаемые в изотропных и анизотропных средах при распространении в них высокоинтенсивного оптического излучения
	з13	знать о применении лазеров в медицине: в хирургии, терапии, фотодинамической терапии и диагностики
	з14	уметь осуществлять корректный выбор источников и приемников лазерного излучения
	з15	знать физические процессы и явления, возникающие в результате взаимодействия лазерного излучения с веществом
	з16	знать физические основы твердотельной электроники
	з17	знать основные процессы в электрических цепях
	з18	знать элементную базу электронных устройств, используемую в изделиях лазерной техники
	у1	уметь использовать математический аппарат теории для анализа преобразований сигналов линейными и нелинейными

	радиотехническими цепями
у2	уметь использовать математический аппарат теории представления сигналов
у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ПК.2	готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
з1	знать инструментальные программные средства инженерной и компьютерной графики, работу с прикладными пакетами и графическими редакторами инженерной графики
з2	владеть программами расчета и автоматизированного проектирования оптических, оптико-электронных и элементов, узлов лазерных приборов и систем и комплексов
з3	знать методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
з4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
з5	уметь анализировать поведение функций комплексного переменного
з6	использовать математические методы в технических приложениях
з7	уметь работать с прикладными пакетами и графическими редакторами инженерной графики
у1	уметь применять статистический подход в решении профессиональных задач
у2	уметь находить решения дифференциальных и интегральных уравнений в профессиональных задачах
у3	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня
ПК.3	способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике
з1	иметь опыт получения навыков практической работы с лазерами и исследованием характеристик их излучения
з2	знать методы и средства оптико-физических и лазерных измерений, теории точности оптических измерений, способов оценки
з3	знать методы решения волнового уравнения с нелинейной поляризацией второго и третьего порядков в приближении медленно меняющихся амплитуд
з4	уметь применять контрольно-измерительные приборы для решения задач лазерной техники
з5	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты
у1	уметь экспериментально оценивать особенности функционирования радиотехнических устройств на схемотехническом и элементном уровнях
ПК.4	способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем
з1	знать функциональные и принципиальные схемы радиотехнических устройств
з2	знать основы физики лазеров и лазерной техники
з3	методы исследования элементов и узлов лазерных приборов
з4	основные типы, характеристики оптических систем, оптико-

	электронных и лазерных систем, комплексов и технологий, элементную базу лазерной техники
35	знать принципы действия базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
36	с помощью сервисной документации и инструкций пользователя овладевать навыками работы с фемтосекундными лазерными системами
37	знать основные показатели качества, системы стандартизации, сертификации продукции
38	знать основы теории механизмов и деталей приборов
39	знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов
у1	уметь рассчитывать характеристики и параметры базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1		Философия						
ОК.2	История							
ОК.3		Основы экономических знаний				Экономика и управление производственными системами (модуль)		
ОК.4			Правоведение					
ОК.5	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Иностранный язык в профессиональной деятельности
ОК.6		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)						
ОК.7	Введение в направление	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)						
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)
ОК.9		Безопасность жизнедеятельности						
ОПК.1	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика	Математический анализ; Физика	Дифференциальные уравнения; Физика	Аналитическая механика; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика	Теория электромагнитного поля	Статистическая физика; Физика твердого тела		
ОПК.2			Информатика	Информатика; Моделирование физических явлений	Численные методы в технической физике	Численные методы в технической физике		
ОПК.3	Линейная алгебра; Химия			Моделирование физических явлений				
ОПК.4	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Электротехника		Основы конструирования приборов и систем	Основы конструирования приборов и систем		
ОПК.5	Физика	Физика	Физика	Моделирование физических явлений;				

				Физика				
ОПК.6		Философия			Производственная практика: научно-исследовательская работа; Электроника	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектирование лазерных систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектирование лазерных систем; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОПК.7		Графическое моделирование инженерных объектов; Инженерная графика			Основы конструирования приборов и систем	Основы конструирования приборов и систем		
ОПК.8			Правоведение					
ПК.1	Введение в направление; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Химия		Физические основы материаловедения; Электротехника	Аналитическая механика; Радиотехнические цепи и сигналы	Когерентная и нелинейная оптика; Основы квантовой механики; Основы квантовых вычислений; Основы физической оптики; Радиотехнические цепи и сигналы; Теория электромагнитного поля; Электроника	Архитектуры систем для научных исследований; Когерентная и нелинейная оптика; Основы квантовой механики; Основы квантовых вычислений; Радиотехнические устройства; Статистическая физика; Физика твердого тела; Экономика и управление производственными системами (модуль)	Архитектуры систем для научных исследований; Геохимия; Лазеры и наука о жизни; Приемники лазерного излучения; Резонансное взаимодействие лазерного излучения с веществом; Специальные главы химии	Лазеры и наука о жизни; Основы теории и техники оптической связи; Резонансное взаимодействие лазерного излучения с веществом
ПК.2	Физика	Графическое моделирование инженерных объектов; Инженерная графика; Физика	Дифференциальные уравнения; Информатика; Теория функций комплексной переменной; Физика	Информатика; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика	Численные методы в технической физике	Численные методы в технической физике	Автоматизированные системы проектирования оптических устройств	
ПК.3	Физика	Физика	Физика	Метрология, стандартизация и сертификация; Радиотехнические цепи и сигналы; Физика	Когерентная и нелинейная оптика; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Радиотехнические цепи и сигналы	Когерентная и нелинейная оптика; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Методы и техника лазерного эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экспериментальные методы исследований	Методы и техника лазерного эксперимента; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Экспериментальные методы исследований
ПК.4				Метрология, стандартизация и сертификация; Радиотехнические цепи и сигналы	Радиотехнические цепи и сигналы	Физические основы квантовой электроники	Введение в фемтосекундную технику и оптику; Проектирование лазерных систем; Экспериментальные методы исследований	Введение в фемтосекундную технику и оптику; Проектирование лазерных систем; Экспериментальные методы исследований

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

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

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы	Объем программы, з.е.
Дисциплины (модули)	216
Базовая часть	117
Вариативная часть	99
Практики	15
Базовая часть	0
Вариативная часть	15
Государственная итоговая аттестация	9
Базовая часть	9
Объем образовательной программы	240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,

- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в НГТУ на кафедре лазерных систем. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа может проводиться в НГТУ или на предприятиях, соответствующих профилю образовательной программы. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится в может проводиться в НГТУ или на предприятиях, соответствующих профилю образовательной программы. Способ проведения практик – стационарная.

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

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

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

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

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

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

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

электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

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

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

4.2. Кадровые условия реализации программы

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

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных 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 не менее 70 процентов.

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

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

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

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

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

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

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

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

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

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

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

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

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

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

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

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Иностранный язык		
ОК.5	з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОПК.6	з1	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Физика		
ОПК.1	з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.5	з3	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.5	з4	уметь обрабатывать и анализировать результаты простейших экспериментов

ПК.2	з4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ПК.3	з5	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты
Математический анализ		
ОПК.1	з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з4	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з5	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у2	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Информатика		
ОПК.2	з2	уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий
ПК.2	у3	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня
Линейная алгебра		
ОПК.1	з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з4	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у2	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Электротехника		
ОПК.4	з2	знать современные тенденции развития электротехники
ПК.1	з17	знать основные процессы в электрических цепях
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с

		целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Электроника		
ОПК.6	з3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ПК.1	з16	знать физические основы твердотельной электроники
ПК.1	з18	знать элементную базу электронных устройств, используемую в изделиях лазерной техники
Когерентная и нелинейная оптика		
ПК.1	з12	знать нелинейно-оптические явления, наблюдаемые в изотропных и анизотропных средах при распространении в них высокоинтенсивного оптического излучения
ПК.3	з3	знать методы решения волнового уравнения с нелинейной поляризацией второго и третьего порядков в приближении медленно меняющихся амплитуд
Основы конструирования приборов и систем		
ОПК.4	з3	знать современные тенденции развития лазерных приборов
ОПК.7	з3	владеть прикладными пакетами и графическими редакторами для конструкторско-технологической документации
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.8	з1	уметь использовать нормативные акты в сфере профессиональной деятельности
Автоматизированные системы проектирования оптических устройств		
ПК.2	з2	владеть программами расчета и автоматизированного проектирования оптических, оптико-электронных и элементов, узлов лазерных приборов и систем и комплексов
Моделирование физических явлений		
ОПК.2	з1	уметь осуществлять обработку и анализ информации
ОПК.3	з2	уметь использовать математические методы в технических приложениях
ОПК.5	з1	уметь обрабатывать и анализировать экспериментальные данные
Проектирование лазерных систем		
ОПК.6	з3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ПК.4	з8	знать основы теории механизмов и деталей приборов
ПК.4	з9	знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном

		языке
ОК.5	y4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	y5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	z3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	y1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	y2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	y3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	y4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	z1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	z2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	z3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	y1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	y2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	y3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	y4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	z1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	z3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	y1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	y2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	y3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	y4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои

		возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физические основы квантовой электроники		
ПК.4	з2	знать основы физики лазеров и лазерной техники
Химия		
ОПК.3	з3	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у3	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ПК.1	з1	знать химические свойства объектов профессиональной деятельности
Теория электромагнитного поля		
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.1	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
Аналитическая механика		
ОПК.1	з1	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.1	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
Физические основы материаловедения		
ПК.1	з9	знать физические основы материаловедения
Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК.3	з4	уметь применять контрольно-измерительные приборы для решения задач лазерной техники
ПК.4	з7	знать основные показатели качества, системы стандартизации, сертификации продукции
Резонансное взаимодействие лазерного излучения с веществом		
ПК.1	з15	знать физические процессы и явления, возникающие в результате взаимодействие лазерного излучения с веществом
Приемники лазерного излучения		
ПК.1	з14	уметь осуществлять корректный выбор источников и приемников лазерного излучения
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ПК.1	з4	иметь представление об области профессиональной деятельности
Теория вероятностей и математическая статистика		
ОПК.1	у3	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.2	у1	уметь применять статистический подход в решении профессиональных задач

Теория функций комплексной переменной		
ПК.2	з5	уметь анализировать поведение функций комплексного переменного
Дифференциальные уравнения		
ОПК.1	з2	умения находить решения дифференциальных и интегральных уравнений
ПК.2	у2	уметь находить решения дифференциальных и интегральных уравнений в профессиональных задачах
Основы квантовой механики		
ПК.1	з11	владеть основными принципами квантовой теории, строгими и приближенными методами решения квантовомеханических задач, наиболее актуальных с точки зрения лазерной физики
Основы физической оптики		
ПК.1	з10	знать основные характеристики, типы и модели оптических систем
Радиотехнические цепи и сигналы		
ПК.1	з5	знать основные методы анализа линейных и нелинейных радиотехнических цепей
ПК.1	з6	знать основы теории представления радиотехнических сигналов
ПК.1	з8	знать идеи, лежащие в основе передачи и преобразования информации в радиотехническом канале связи
ПК.1	у1	уметь использовать математический аппарат теории для анализа преобразований сигналов линейными и нелинейными радиотехническими цепями
ПК.1	у2	уметь использовать математический аппарат теории представления сигналов
ПК.3	у1	уметь экспериментально оценивать особенности функционирования радиотехнических устройств на схемотехническом и элементном уровнях
ПК.4	з1	знать функциональные и принципиальные схемы радиотехнических устройств
ПК.4	з5	знать принципы действия базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
ПК.4	у1	уметь рассчитывать характеристики и параметры базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
Радиотехнические устройства		
ПК.1	з18	знать элементную базу электронных устройств, используемую в изделиях лазерной техники
Архитектуры систем для научных исследований		
ПК.1	з18	знать элементную базу электронных устройств, используемую в изделиях лазерной техники
Основы теории и техники оптической связи		
ПК.1	з14	уметь осуществлять корректный выбор источников и приемников лазерного излучения
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Физика твердого тела		
ОПК.1	з1	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.1	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
Статистическая физика		
ОПК.1	з1	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.1	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач

		профессиональной деятельности
Лазеры и наука о жизни		
ПК.1	з13	знать о применении лазеров в медицине: в хирургии, терапии, фотодинамической терапии и диагностики
Введение в фемтосекундную технику и оптику		
ПК.4	з6	с помощью сервисной документации и инструкций пользователя овладевать навыками работы с фемтосекундными лазерными системами
Инженерная графика		
ОПК.7	з1	знать правила оформления чертежей, конструкторской документации
ПК.2	з1	знать инструментальные программные средства инженерной и компьютерной графики, работу с прикладными пакетами и графическими редакторами инженерной графики
Графическое моделирование инженерных объектов		
ОПК.7	з1	знать правила оформления чертежей, конструкторской документации
ПК.2	з7	уметь работать с прикладными пакетами и графическими редакторами инженерной графики
Методы и техника лазерного эксперимента		
ПК.3	з2	знать методы и средства оптико-физических и лазерных измерений, теории точности оптических измерений, способов оценки
Экспериментальные методы исследований		
ПК.3	з2	знать методы и средства оптико-физических и лазерных измерений, теории точности оптических измерений, способов оценки
ПК.4	з3	методы исследования элементов и узлов лазерных приборов
Численные методы в технической физике		
ОПК.2	з2	уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий
ПК.2	з6	использовать математические методы в технических приложениях
Основы квантовых вычислений		
ПК.1	з2	знать основы и принципы квантовых вычислений
Специальные главы химии		
ПК.1	у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Геохимия		
ПК.1	у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.1	з4	иметь представление об области профессиональной деятельности

Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОПК.4	з1	иметь представления о современной технике и технологии в профессиональной области
ПК.1	з3	знать область профессиональной деятельности
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.6	з3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ПК.3	з1	иметь опыт получением навыков практической работы с лазерами и исследованием характеристик их излучения
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.6	з3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ПК.3	з1	иметь опыт получением навыков практической работы с лазерами и исследованием характеристик их излучения
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОПК.3	з1	законы механики
ПК.1	з12	знать нелинейно-оптические явления, наблюдаемые в изотропных и анизотропных средах при распространении в них высокоинтенсивного оптического излучения
ПК.2	з3	знать методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
ПК.3	з3	знать методы решения волнового уравнения с нелинейной поляризацией второго и третьего порядков в приближении медленно меняющихся амплитуд
ПК.4	з4	основные типы, характеристики оптических систем, оптико-электронных и лазерных систем, комплексов и технологий, элементную базу лазерной техники

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.3	z5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	z1	владеть навыками представления результатов научной работы на иностранном языке
ОК.6	y3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	y1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.8	z1	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	y1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.1	z6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.2	z1	уметь осуществлять обработку и анализ информации
ОПК.4	z3	знать современные тенденции развития лазерных приборов
ОПК.5	z2	типовыми методиками и техникой выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик
ОПК.6	z2	пользоваться информационными ресурсами для решения задач в области лазерной техники
ОПК.6	z3	уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
ОПК.7	z2	оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем с использованием ПЭВМ
ОПК.8	z1	уметь использовать нормативные акты в сфере профессиональной деятельности
ПК.2	z1	знать инструментальные программные средства инженерной и компьютерной графики, работу с прикладными пакетами и графическими редакторами инженерной графики
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
ОК.5	z1	владеть навыками представления результатов научной работы на иностранном языке

