Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»

Кафедра лазерной физики и технологии

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

_____Е.Е. Лаврищева

«____»_____2017 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Профиль подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Срок освоения ООП	4 года
ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России	от « 03 » сентября 2015 г. № 953

Ковров

2017

Составители:

Разработчик ООП,
доцент _____ А.А. Митрофанов

Разработчик ООП,
доцент _____ С.А. Солохин

Согласовано:

от ВУЗа:

Заведующий кафедрой _____ С.А. Солохин

Декан факультета _____ А.А. Митрофанов

от работодателей:

Главный инженер
ОАО «Завод им. В.А. Дегтярева» _____ А.Е. Горбачев

Ведущий специалист по инновационной
политике АО «КЭМЗ», к.т.н. _____ Р.В. Тесаков

Главный технолог КБ «Арматура»
филиала ФГУП ГКНПЦ
им. М.В. Хруничева, к.т.н. _____ Л.В. Дербенев

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы для разработки ООП

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

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г №1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 15 января 2015 г. №7).

Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной аттестации по образоватьным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

Приказов Минобрнауки России от 25.03.2015 №270 и 12.09.2013 №1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования (с изменениями и дополнениями).

Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. №1383 «Об утверждении положения обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2015 г №1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи».

Методические рекомендации по организации образовательного процесса обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса от 08.04.2014 №АК-44/05вн.

Федеральный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению (специальности) подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №953 от 03.09.2015.

Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева» и локальные нормативные акты вуза.

Цели ООП

Цель ООП заключается в обеспечении:

– образовательной и научной деятельности;

– условий для реализации требований ФГОС как федеральной социальной нормы с учетом актуальных потребностей региональной сферы услуг и рынка труда;

– развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительных профессиональных компетенций в соответствии с профессиональными стандартами и требованиями работодателей;

– формирование основополагающих знаний в области гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественных наук, приобретение профессиональных знаний и навыков в области лазерной техники и лазерных технологий, способствующих социальной мобильности и успешности на активно развивающемся рынке лазерных технологий, лазерных приборов и систем.

Задачи ООП

Задачами образовательной программы являются:

– обеспечение соответствия результатов освоения ООП требованиям ФГОС;

– подготовка специалистов к научно-исследовательской деятельности, связанной с исследованием, разработкой приборов и систем различного назначения, основанных на генерации и использовании лазерного излучения;

– подготовка специалистов к решению инженерных проблем, выбором необходимых методов исследования, постановкой научного эксперимента, исходя из задач конкретного исследования в области лазерных систем и лазерных технологий и на основе применения имеющихся знании в междисциплинарном контексте;

– развитие способностей у специалистов к проектной деятельности для разработки проектирования и конструирования приборов, основанных на использовании лазерного излучения, а также к постановке и анализу инновационных инженерных задач, разработке инновационных проектов.

Срок получения образования (п. 3.3. ФГОС)

Срок получения образования в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии составляет 4 года.

Трудоемкость ООП

Трудоемкость освоения ООП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с требованиями ФГОС.

Требования к абитуриенту

Лица, желающие освоить данную ООП, должны иметь среднее (полное) образование или среднее профессиональное образование, желательно соответствующее профилю подготовки бакалавриата. Зачисление в вуз производится на конкурсной основе по результатам единого государственною замена или на основе внутренних вступительных испытаний для лиц имеющих среднее профессиональное образование, в соответствии с действующими утвержденными Ученым советом и ректором вуза Правилами приема.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

Область профессиональной деятельности (п. 4.1. ФГОС)

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу включает: исследование, разработку приборов и систем различного назначения, основанных на генерации и использовании лазерного излучения; подготовку, организацию, производство и эксплуатацию приборов, систем и адаптацию технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения.

Сферы профессиональной деятельности

Сферами профессиональной деятельности выпускника являются научно-исследовательские институты; производственные компании, специализирующиеся на разработке, создании и производстве лазерного оборудования и элементной базы лазерной техники, использовании лазерных технологий для производства и обработки материалов, изделии; образовательные организации высшего образования.

Объекты профессиональной деятельности (п. 4.2 ФГОС)

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, 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 том числе, 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.

Виды профессиональной деятельности (п. 4.3 ФГОС)

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

Задачи профессиональной деятельности (п. 4.4 ФГОС)

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

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.

проектно-конструкторская деятельность:

анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий;

участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям;

расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования;

проведение проектных расчетов и предварительное технико-экономическое обоснование проектов;

применение современной элементной базы электротехники, электроники и микропроцессорной техники при разработке систем, приборов деталей и узлов лазерных систем и технологий;

оценка технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов изготовления, сборки,

юстировки и контроля параметров деталей, узлов и систем лазерной техники;

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 лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА, КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ, ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ООП

Результаты освоения основной образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Профессиональные компетенции (ПК)

<u>общепрофессиональные компетенции:</u>

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-2);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);
- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ПК-5);

- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);
- способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-7);
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- способностью владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-9);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-10).

компетенции в научно-исследовательской деятельности:

- способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения (ПК-1);
- готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);
- 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);

компетенции в проектно-конструкторской деятельности:

- способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5);
- способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов (ПК-6);
- готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники (ПК-7).

4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП

Учебный план

Учебный план, отражающий распределение дисциплин по семестрам и последовательность их изучения представлен в приложении 1.

Содержание ООП

В соответствии с требованиями ФГОС ВО данная Основная образовательная программа бакалавриата включает обязательную часть (базовую часть) и формируемую вузом часть (вариативную часть). Данная ООП состоит из следующих блоков:

Блок 1: «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2: «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3: «Итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Состав и трудоемкости дисциплин соответствующих циклов и разделов основной образовательной программы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Структура программы бакалавриата

	Структура программы бакалавриата	**Объем программы академического бакалавриата в з.е.**
Блок 1	Дисциплины (модули)	**216**
	Базовая часть	116
	Вариативная часть	100
Блок 2	Практики	**15**
	Вариативная часть	15
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	**9**
	Базовая часть	9
Объем программы бакалавриата:		**240**

В полном объеме содержание ООП по направлению подготовки представлено в рабочих программах дисциплин и в приложении 2.

Программы практик и НИР Программы практик представлены в приложении 3.

Сведения о местах проведения практик приведены в таблице 2.

Таблица 2. Сведения о местах проведения практик

№ п/п	**Наименование вида практики в соответствии с учебным планом**	**Место проведения практики**	**Реквизиты и сроки действия договоров**
1	Учебная	ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева»	
		ОАО «Завод им. В.А. Дегтярева», г.Ковров	бессрочно
2	Производственная	ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева»	бессрочно
		ОАО «Завод им. В.А. Дегтярева», г.Ковров	бессрочно
		АО «СКБ ПА», г.Ковров	бессрочно
		ФГУП КБ «Арматура» филиал ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, г.Ковров	бессрочно
		ОАО «КЭМЗ, г.Ковров	бессрочно
		ПАО «КМЗ», г.Ковров	бессрочно
		ФКП «ГЛП «Радуга», г.Радужный Владимирская обл.	бессрочно
		ПАО Приборный завод «Сигнал», г.Обнинск Калужская обл.	до 2020 г.
3	Преддипломная	ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева»	
		ОАО «Завод им. В.А. Дегтярева», г.Ковров	бессрочно
		АО «СКБ ПА», г.Ковров	бессрочно
		ФГУП КБ «Арматура» филиал ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, г.Ковров	бессрочно
		ОАО «КЭМЗ, г.Ковров	бессрочно
		ПАО «КМЗ», г.Ковров	бессрочно
		ФКП «ГЛП «Радуга», г.Радужный Владимирская обл.	бессрочно

Программа государственной итоговой аттестации

Методические указания по оформлению ВКР, представлены в приложении 4.

5. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Справка о кадровом обеспечении ООП приведена в приложении 5.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Справка о материально-техническом обеспечении ООП приведена в приложении 6.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ

В ФГБОУ ВО «КГТА им. Дегтярева» создана дружественная социокультурная среда, соответствующая требованиям современного цивилизованного общества к условиям обучения и жизнедеятельности студентов в вузах, принципам гуманизации российского общества, гуманитаризации высшего образовании и компетентностной модели бакалавра.

В вузе созданы благоприятные условия для гармоничного социально-культурного развития личности, укрепления нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Развитию личности обучающегося и формированию его общекультурных и профессиональных компетенций способствует участие обучающихся в различных творческих, интеллектуальных и спортивных внеучебных мероприятиях.

Внеучебная деятельность осуществляется по следующим основным направлениям:

Воспитательная работа.
Развитие творческих способностей.
Физкультурно-оздоровительная работа.
Развитие студенческого самоуправления.
Социальная работа.
Содействие занятости студентов и трудоустройство обучающихся.

Основные формы внеаудиторной работы:

Участие студентов в научных семинарах кафедры, круглых столах, форумах и научно-практических конференциях (международных, всероссийских, региональных).

Участие в международных, общероссийских, региональных профильных олимпиадах.

Мастер-классы с представителями компаниями-разработчиками профильного специализированного оборудования.

Студенты кафедры, обучающиеся по программе бакалавриата, ведут активную научно-исследовательскую деятельность, публикуют свои статьи в периодических научных изданиях, в том числе в журналах, входящих в перечень изданий рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Проведение культурно-массовых мероприятий.

В вузе для всех студентов ежегодно организуются творческие конкурсы «Студенческая весна», «Tabula Rasa», конкурс инновационных проектов «УМНИК» и др. Проведение таких мероприятий создает условия для выявления и развития творческих способностей обучающихся.

Физкультурно-оздоровительная работа.

На базе академии функционируют разнообразные спортивные секции, в которых занято около 15% студентов очной формы обучения.

Ежегодно проводятся различные спортивные мероприятия и праздники, в которых принимают участие до 45% студентов очной формы обучения.

Развитие студенческого самоуправления.

В вузе действует ряд общественных объединений, деятельность которых направлена на развитие способностей, лидерских качеств, гражданской позиции, активности обучаемых и, в целом, – на гармоничное развитие личности. В рамках развития студенческого самоуправления действуют старостаты, студенческий профком института и другие объединения.

Вовлечение в деятельность общественных объединений формирует у обучающихся социальную зрелость, активную жизненную позицию, готовность к социальному взаимодействию, способность к быстрой профессиональной адаптации и мобильности, готовность к постоянному саморазвитию и повышению своей квалификации и мастерства.

Стипендиальное обеспечение и социальная поддержка обучающихся.

Помимо государственной академической и социальной стипендий, студенты на конкурсной основе могут претендовать на дополнительные стипендии (стипендии Президента и Правительства РФ, персональные стипендии администрации области «Надежда Земли Владимирской», стипендии Ученого совета вуза, именные стипендии от городских предприятий). Дополнительные Стипендии не отменяют назначение государственной академической стипендий.

По заявлению студентам может выплачиваться материальная помощь и компенсация за проезд к месту проживания и обратно (при наличии средств в стипендиальном фонде). Размер выплат зависит от конкретных обстоятельств.

7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ООП

В соответствии с приказами Минобрнауки РФ оценка качества освоения обучающимися ООП включает: текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию.

Нормативно-методическое обеспечение учебного процесса регламентируется также локальными нормативными актами вуза.

Материалы для проведения текущего контроля, промежуточной и итоговой успеваемости, фонды оценочных средств хранятся вместе с рабочими программами на кафедре лазерной физики и технологии.

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Организация промежуточного контроля определяется рабочей программой дисциплины, а также текущими образовательными задачами.

Возможно использование следующих фондов оценочных средств: тематика эссе и рефератов; контрольные вопросы для зачетов и экзаменов по дисциплинам, фонды тестовых заданий и т.д.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и предусматривает проведение экзаменов, зачетов, зачетов с оценкой. В ходе промежуточных аттестаций оценивается уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

Фонды оценочных средств для проведения итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ООП соответствующим требованиям ФГОС.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий

академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Цель государственной итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: определение соответствия компетенций выпускника требованиям ФГОС и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Для проведения государственной итоговой аттестации приказом ректора вуза создается государственная экзаменационная комиссия, председатель которой утверждается министерством образования и науки РФ.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации (приложение 7) включает в себя:

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

– описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

8. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В УТВЕРЖДЕННУЮ ООП

Внесение изменений в ОП возможно только на последующие курсы (без изменения предыдущих и текущего года обучения).

При необходимости внесения изменений в утвержденный учебный план, в учебное управление (учебно-методическое управление) представляется выписка из протокола заседания выпускающей кафедры с визой проректора по учебной работе и развитию.

Требования к результатам обучения (знаниям, умениям, навыкам) по учебным циклам и разделам основной образовательной программы по направлению подготовки: 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», которые необходимы для формирования заданных компетенций выпускника бакалавриата.

Код	Учебные циклы, разделы, дисциплины (модули) и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (зачетн. ед.)	Коды формируемых компетенций
Б1.Б.1	**Физическая культура** В результате освоения дисциплины студент должен: **знать:** - теоретические и методико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни **уметь:** -использовать творческие средства и методы физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. -выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики; -преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием различных средств передвижения; -выполнять приемы самообороны, страховки и самостраховки; -осуществлять сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. **использовать:** -методы повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья; - способы подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; - методы организации и проведения индивидуального, коллективного отдыха и участия в массовых спортивных соревнованиях; -методики формирования здорового образа жизни.	2	ОК-7 ОК-8

Б1.Б.2	**История** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: на уровне представлений: основные направления, проблемы, теории и методы истории; различные подходы к оценке и периодизации всемирной и отечественной истории; на уровне воспроизведения: основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории; важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития; на уровне понимания: движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; **уметь**: теоретически преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения; практически логически мыслить, вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; получать, обрабатывать и сохранять источники информации; **владеть**: навыками анализа исторических источников; приемами ведения дискуссии и полемики; уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям; толерантного восприятия социальных и культурных различий; социального взаимодействия на основе принятых в обществе моральных и правовых норм; культурой мышления, способностью к восприятию информации, ее обобщению и анализу.	4	ОК-2

Б1.Б.3	**Иностранный язык** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - продуктивный и рецептивный лексический минимум в рамках тематики общения для основного уровня в объёме 1200 лек. ед.; - основные грамматические явления, в объёме необходимом для общения во всех видах речевой деятельности; - основные правила словообразования; - правила этикета. **уметь**: - в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию; - в области чтения: понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов; детально понимать общественно-политические, публицистические (медийные) тексты, а также письма личного характера; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера; - в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приёме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); - в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера); оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приёме на работу, выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов рекламных листовок, коллажей, постеров, стенных газет и т.д.) - в рамках следующих сфер общения: бытовой, учебно-познавательной, социально-культурной, профессиональной. **владеть**: следующими навыками: - распознавание и употребление в речи изученных коммуникативных и структурных типов предложения; - распознавание и употребление в речи глаголов во всех временных формах, действительного и страдательного залогов; - распознавание и употребление в речи определённого, неопределённого, нулевого артиклей; - распознавание и употребление в речи имён существительных в единственном и множественном числе; - распознавание и употребление в речи личных, притяжательных, указательных, неопределённо-личных, безличных, относительных, возвратных, вопросительных местоимений; - распознавание и употребление в речи прилагательных и наречий в сравнительной и превосходной степени;	8	ОК-5 ОК-7

Б1.Б.4	**Философия** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - представления об основных фундаментальных проблемах философского учения бытия и познания; - формирование и развитие целостного мировоззрения и миропонимания, развитие культуры мышления, - знание исторических типов философского мышления и основных направлений, - развитие способности самостоятельного анализа фундаментальных философских проблем, умения переходить от общетеоретического анализа общества и сфер общественной жизни и сознания к практическим выводам, **уметь**: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение профессиональных и мировоззренческих проблем; - теоретически грамотно и практически ориентировано излагать свои мысли в виде письменных и устных сообщений, умения совершенствовать и развивать свой научный и профессиональный потенциал; - вырабатывать ориентиры, установки и ценности рационалистического отношения к миру, природе, обществу, человеку; **владеть**: - навыками публичной речи и аргументации, ведения дискуссий и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений, а также навыками формирования и изложения собственной точки зрения, критического анализа ситуации.	3	ОК-1

Б1.Б.5	**Экономика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - общие характеристики экономических связей между хозяйствующими субъектами в процессе движения факторов производства, товаров и услуг, динамику развития процессов; - основополагающие принципы взаимодействия экономических объектов; - структуру распределения основных ресурсов в экономики и демографические проблемы хозяйства; - основные показатели развития и экономического роста экономики; - подходы к либерализации хозяйственных отношений, принципы государственного регулирования экономики; - основания, причины и последствия конкуренции; - расположение, характеристики и функции основных рынков; - проблемы транснационализации и глобализации в современных мирохозяйственных отношениях; - современные международные экономические отношения. **уметь**: - оценивать влияние экономических процессов на функционирование и развитие национальной экономики; - анализировать макроэкономические показатели развития экономики; - характеризовать развитие экономики с точки зрения показателей статистики; - анализировать демографические и социальные проблемы и их влияние на развитие нац.экономики; - разбираться в проблеме взаимоотношений России и международных экономических организаций, в том числе с ВТО; - прогнозировать возникновение конфликтной экономической ситуации на базе политического конфликта и анализировать причины и последствия возникновения этого конфликта. **владеть**: - содержательной интерпретацией и адаптацией знаний экономической теории для решения профессиональных задач; - основными методами решения экономических задач, относящихся к профессиональной деятельности; - навыками целостного подхода к анализу экономических проблем общества.	2	ОК-3

Б1.Б.6	**Математика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные особенности математического метода, структуры математики как науки, многомерной евклидовой геометрии, элементов функционального анализа; - графические образы основных объектов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии и теории функций; основных формул математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории приближений; - смысл предельного перехода, погрешности вычислений, векторных операций, линейного преобразования, линеаризации, интегрирования, простейших численных методов алгебры и анализа. **уметь:** - получать простейшие следствия из теорем математики, различать посылку и следствие, строить контрпримеры; - выполнять формальные операции дифференцирования, операции интегрирования, операции с векторами и матрицами; - использовать дифференциальное исчисление для исследования функций, линеаризации и решения нелинейных уравнений, использовать интегральное исчисление для решения физических задач и решения простейших дифференциальных уравнений; - использовать интерполирование и ортогональную проекцию, использовать простейшие предельные переходы как численные методы; - оценивать погрешность вычислений, использовать линейную алгебру и геометрию для решения механических и физических задач; - применять компьютер для решения перечисленных математических задач с помощью MathCAD и ответов на математические вопросы с помощью Internet. **владеть:** - навыками работы с математическими текстами, оформления собственных математических текстов; - ПЭВМ для решения математических задач и ответов на математические вопросы с помощью Internet.	15	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3
Б1.Б.7	**Физика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - фундаментальные физические теории явлений природы; - фундаментальные законы природы; - основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики; **уметь:** - теоретически: делать выводы следствий из основных физических законов; - практически использовать основные физические законы в профессиональной деятельности. **владеть:** - навыками измерения физических величин и составления научно-технических отчетов в соответствии с требованиями ГОСТ 7-32-2001.	13	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-3

Б1.Б.8	**Химия** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; - основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии; - свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов. **уметь:** - проводить расчеты концентрации растворов различных соединений; - определять изменение концентраций при протекании химических реакций и равновесные концентрации веществ; - проводить очистку веществ в лаборатории**.** **владеть:** - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); - методами выделения и очистки веществ, методами предсказания протекании возможных химических реакций и их кинетику.	4	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
Б1.Б.9	**Экология** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, закономерности развития природы, общества и мышления; - экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; - экозащитную технику и технологии; - основы экологического права. **уметь:** - ориентироваться в вопросах взаимодействия человека с окружающей средой; - анализировать процессы и явления, происходящие в окружающей среде; - применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности. **владеть:** - навыками целенаправленного применения базовых знаний в области экологии в профессиональной деятельности.	2	ОК-9 ОПК-10

Б1.Б.10	**Информатика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; - современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и возможности их применения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности; - современные методы анализа информационных ресурсов; - основные методы построения и анализа алгоритмов, основные результаты теории сложности алгоритмов и программ; - методы преобразования чисел в различные системы счисления; - методы обеспечения надежности и информационной безопасности информационных систем. - общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; - о представлении информации в цифровом автомате; - алгебру логики и ее применение; - понятие и свойства алгоритма; - программные средства информационных технологий; - технические средства информационных технологий; - сетевые технологии обработки данных; - методы и средства защиты информации. **уметь**: - осуществлять выбор современных инструментальных средств для решения практических задач; - переводить числа в различные системы счисления; - представлять числа в прямой, обратный и дополнительный коды; - выполнять сложение чисел, представленных в форме с плавающей запятой, на двоичных сумматорах; - применять вычислительную технику для решения практических задач; - выполнять операции с электронными документами и папками; - составлять комплексные документы, содержащие кроме текста таблицы, математические формулы и рисунки; - выполнять расчеты и проводить обработку данных с использованием электронных таблиц; - создавать электронные презентации. **владеть**: - работой с компьютером как средством управления информацией.	4	ОПК-2 ОПК-9 ПК-2 ПК-3

Б1.Б.11	**Безопасность жизнедеятельности** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - биологические основы взаимодействия человека со средой обитания, основы физиологии и рациональные условия труда, анатомо-физиологические последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций. - средства и методы повышения безопасности технических систем, методы исследования, устойчивости функционирования объектов экономики и меры по повышению устойчивости работы промышленных объектов; - методы выявления, идентифицирования и прогнозирования потенциальных опасностей технических систем; - технические способы и средства защиты в опасных и чрезвычайно опасных условиях жизнедеятельности; - понимание проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека. **уметь:** - предвидеть и предупредить влияние на человека поражающих факторов и опасностей; - мотивированно формировать способности к профессиональному самообразованию в области безопасности жизнедеятельности будущего бакалавра; - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; - выбирать методы защиты от опасностей применительно к среде профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **владеть:** - методами, механизмами предвидения и предупреждения влияния факторов опасностей и угроз, способами и средствами защиты от них в любых условиях и применительно к своей профессиональной деятельности; - законодательной и правой нормативной базой в области безопасности в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности жизнедеятельности.	3	ОК-9 ОПК-8 ОПК-10
Б1.Б.12	**Электротехника** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; - основные типы электрических машин и трансформаторов, области их применения; - основные типы и области применения электронных приборов и устройств; - методы измерения электрических и магнитных величин, принципы работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики. **уметь:** - разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; - использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей; -использовать технические средства для измерения различных физических величин. **владеть:** - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.	3	ОПК-5 ОПК-6

Б1.Б.13	**Инженерная и компьютерная графика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - элементы начертательной геометрии; - возможности синтеза трехмерных объектов различной сложности современными средствами трехмерного твердотельного моделирования на примере системы «Pro/INGINEER»; - элементы инженерной графики; - набор необходимых процедур и команд для получения комплекта конструкторской документации на электронном носителе в системе «Pro/INGINEER»; - нормативы ЕСКД; - преимущества синтеза электронных трехмерных моделей и сборок с последующим их автоматическим представлением на плоскости в системе «Pro/INGINEER» в сравнении с прорисовкой деталей и сборок в ручную на бумажном носителе. **уметь:** - использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - выбирать оптимальный набор необходимых процедур и команд, позволяющих получать комплект конструкторской документации в системе «Pro/INGINEER»; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; - синтезировать электронные трехмерные модели деталей, трехмерные электронные сборки и чертежи на их основе, в системе «Pro/INGINEER». **владеть:** - навыками оформления конструкторской документации с использованием системы «Pro/INGINEER»; - эффективными способами поиска и работы со справочной литературой.	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-5

Б1.Б.14	**Механика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; - условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий; - методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; - законы трения и качения; - кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; - операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; - теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинетической энергии системы; - методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; - теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы. **уметь**: - применять физико-математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств с применением стандартных программных средств; - составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; - вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движение, составлять дифференциальные уравнения движений; - вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; - исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы. **владеть**: - методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; - навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинетической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу при его движениях; - составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.	7	ОПК-1 ОПК-5 ПК-3

Б1.Б.15	**Материаловедение и технология конструкционных материалов** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - строение металлов и сплавов; основные закономерности формирования структур металлических материалов; - способы и механизмы упрочнения металлов и сплавов; - классификацию сталей и чугунов; - диаграмму состояния железо-углерод; - зависимости между составом, строением и свойствами сплавов, неметаллических материалов; - влияние легирующих элементов на превращения, структуру и свойства сталей; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрев, охлаждение, давление, их влияние на структуру и свойства металлических и неметаллических материалов; - виды и разновидности термической обработки; - виды и разновидности поверхностного упрочнения стальных изделий; - углеродистые и легированные конструкционные стали, их назначение, термическую обработку, свойства; - области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, способы обработки, конечные структуры и свойства. **уметь:** - прогнозировать свойства сплавов по анализу микро- и макроструктур; - использовать основные закономерности формирования структуры кристаллических материалов для совершенствования технологии получения и обработки материала; - обосновать влияние углерода и легирующих элементов на упрочнение сталей; - ориентироваться в маркировке сталей и сплавов; - определить количественное соотношение структурных составляющих сплава; - показать физическую сущность явлений, происходящих в процессе термической, термомеханической и химико-термической обработок сплавов; - выбирать оптимальные режимы нагрева сплава для последующей термообработки; - прогнозировать поведение материала в условиях нестандартных ситуаций; анализировать критерии конструктивной прочности при оценке выбора материалов для условий эксплуатации; - выбрать оптимальный для заданных условий эксплуатации вариант материала; - назначить соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; - правильно выбрать способ изготовления заготовки и ее обработки. **владеть:** - навыками выбора типа заготовки для данного изделия; - навыками выбора способа обработки и назначения технологии ее проведения; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления изделия.	4	ОПК-4 ОПК-6

Б1.Б.16	**Электроника и микропроцессорная техника** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - возможности использования электронной техники в лазерных технологиях; - элементную базу электронных устройств; - микропроцессорную технику, используемую в изделиях оптотехники; - порядок чтения и оформления чертежей и электронных схем. **уметь:** - синтезировать и анализировать электронные схемы, использующиеся в оптотехнике; - использовать контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники. **владеть:** - прикладными пакетами программ, расчёта и автоматизированного проектирования оптических, оптико-электронных и лазерных элементов и узлов приборов и систем.	5	ОПК-6 ПК-1 ПК-3 ПК-5
Б1.Б.17	**Техника физического эксперимента и метрология** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - общие принципы и подходы измерения различных физических величин; - основные принципы постановки экспериментов в области лазерной физики; - основные показатели качества и методики обработки результатов измерений; - классификацию и систематизацию аналоговых и цифровых устройств измерения различных физических величин; - характеристики контрольно-измерительных и оптико-электронных приборов, методы поверки узлов и систем оптотехники; - основные схемы и методики измерения параметров оптических величин, области применения и перспективы использования систем оптотехники; - основные показатели качества, системы стандартизации, сертификации продукции, общие принципы работы этих систем. **уметь:** - вырабатывать требования к схемам измерения, их элементам и к способам обработки результатов измерений; - использовать нормативные документы в своей деятельности; - определять характеристики оптических и электронных устройств; - обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований; - рассчитывать показатели качества измерений. **владеть:** - навыками проведения измерений различных величин и характеристик и исследования различных объектов по заданной методике; - методиками оценки пределов и точности измеряемых параметров, - методиками расчета параметров устройств получения и преобразования сигналов, - методами проектирования измерительных схем; - методами планирования эксперимента.	3	ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-4

Б1.Б.18	**Приемники лазерного излучения** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - системы фотометрических величин и связь между ними; - законы теплового излучения; - источники и приемники оптического излучения, их устройство, параметры и характеристики; - методики выбора источников и приемников излучения; - схемы включения приемников излучения. **уметь**: - рассчитывать основные параметры и характеристики источников излучения; - рассчитывать параметры и характеристики приемников излучения; - рассчитывать электрический сигнал на выходе приемника излучения; - выбирать конкретные источник и приемник из имеющейся номенклатуры; - рассчитывать схемы включения приемников. **владеть:** - навыками работы с контрольно-измерительной оптической и радиоэлектронной аппаратурой, используемой для измерения параметров и характеристик источников и приемников излучения.	4	ОПК-5 ПК-1 ПК-3 ПК-4
Б1.Б.19	**Лазерная физика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основы физических процессов в квантовых системах; - методы описания взаимодействия электромагнитного поля с атомными системами; - общие принципы создания инверсии; - методы описания распространения оптических пучков в однородных и линзоподобных средах; - основы теории формирования поля излучения в резонаторах лазеров; - основные понятия, законы и методы, используемые для описания процессов усиления и генерации лазерного излучения, формирования поля излучения и его распространения; - физические принципы усиления и генерации лазерного излучения, основанные на эффекте индуцированного испускания электромагнитных волн термодинамически неравновесными квантовыми системами; - принципы формирования лазерных пучков. **уметь:** - оценивать, рассчитывать и прогнозировать энергетические, спектральные и пространственные параметры излучения на выходе из лазерных усилителей и генераторов; - обосновывать выбор основных параметров лазерных усилителей и излучателей; - проводить экспериментальные исследования и лабораторные испытания основных параметров лазерных сред, проводить анализ полученных результатов. **владеть:** - отдельными типовыми методиками и техникой выполнения измерений различных параметров и характеристик лазерных сред и свойств излучения; - обработкой и представлением экспериментальных данных.	12	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1

Б1.Б.20	**Взаимодействие лазерного излучения с веществом** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - взаимосвязь между основными законами естественно-научных дисциплин и процессами, протекающими при взаимодействии лазерного излучения с веществом; - методы математического анализа и моделирования процессов лазерного взаимодействия лазерного излучения с веществом, теоретического и экспериментального исследования данных процессов; - основные технические характеристики лазерных источников, существенные для технологического, медицинского или исследовательского применения; - основные принципы постановки экспериментов в области лазерной физики. **уметь:** - выполнять для конкретного лазерного источника практическую оценку достижимых уровней интенсивности и плотности энергии разрушающего и неразрушающего воздействия; - моделировать объекты лазерных систем, пространственно-временную структуру лазерного пучка, канала лазерного проплавления, процессы лазерного воздействия; - анализировать поставленные задачи по применению лазерного излучения в технологической, медицинской или исследовательской сфере. **владеть:** - способностью планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку их результатов и представлять экспериментальные данные; - навыками математического моделирования; - способностью рассчитывать и проектировать элементы и устройства, используемые в лазерных технологических процессах, а также при постановке экспериментов в области лазерной физики.	5	ОПК-5 ОПК-6 ПК-2 ПК-3
Б1.Б.21	**Оптические материалы и технологии** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - понятие о структуре технологического процесса; - представление о современных методах разработки технологических процессов изготовления, сборки и контроля оптических систем; - понятие о структурном состоянии оптических материалов; - этапы разработка и проектирование технологических процессов изготовления, сборки и контроля основных узлов оптических систем; - физические процессы, происходящие при обработке оптических материалов; - критерии выбора материалов, применяемых при обработке оптических материалов; - методологию проектирования технологической оснастки. **уметь:** - проектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки основных узлов лазерных систем; - моделировать процессы механической обработки материалов; - обосновывать выбор типа режущих и мерительных инструментов; - определять параметры режима резания. **владеть:** - навыками оформления технологической документации; - навыками оформления рабочих чертежей технологической оснастки.	3	ПК-1 ПК-6

Б1.Б.22	**Лазерные измерения** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - современный уровень развития техники и технологий лазерных измерений; - роль лазерных измерений в структуре метрологического обеспечения и контроля; - преимущества и недостатки лазера как высокоточного измерительного инструмента и перспективах развития лазерной измерительной техники; - этапы создания лазерных измерительных систем и приборов; - методики лазерных измерений; - теоретические основы оптических и лазерных измерений, основные понятия лазерной метрологии, теории точности измерений; - способы оценки порогов чувствительности и характеристик точности методов и аппаратуры лазерных измерений; - способы оценки погрешностей получаемых результатов; **уметь:** - оценивать и анализировать влияние различных факторов на точность и достоверность результатов измерений; - обосновывать метрологическую целесообразность лазерных методов измерений; - выбирать методы измерения оптических и неоптических параметров объектов с помощью лазерной измерительной техники; - владеть методиками оценки и повышения точности лазерных измерений; - анализировать функциональные и принципиальные схемы лазерных контрольно-измерительных устройств и обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам; - собирать и настраивать оптические и лазерные измерительные установки; - проводить измерение параметров оптических сред, элементов и систем; - проводить измерения физических характеристик материалов и объектов. **владеть:** - навыками практической работы с лазерами и измерительными приборами; - навыками работы на аппаратуре оптических измерений; - навыками выполнения измерений, обработки результатов и оценки погрешностей.	4	ОПК-5 ОПК-8 ПК-3 ПК-4 ПК-7
Б1.В.ОД.1	**Экономика и управление машиностроительным предприятием** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные пути и способы наиболее рационального использования производственных фондов, трудовых и материальных ресурсов. **уметь:** - ориентироваться в новых хозяйственных условиях, формирование экономического мышления. **владеть:** - определением экономической эффективности принимаемых технических решений при разработке новой конструкции машины, новой технологии, различных организационно-технических мероприятий	3	ОК-3 ОПК-8

Б1.В.ОД.2	**Культурология** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - общие закономерности становления и развития культурно-исторического процесса, места культурологии в системе гуманитарного знания; - основные понятия и культурологических концепций сущности культуры и её происхождения, закономерностей и тенденций современной мировой культуры; - место культуры в социуме, места человека в культуре, место и роль России в мировой культуре. **уметь**: - применять необходимый и достаточный категориальный аппарат в сфере культурологического знания, различные подходы, выработанные, в том числе, в других учебных дисциплинах; - логически мыслить, вести научные дискуссии, осуществлять эффективный поиск информации и критики разнообразных теорий культуры. **владеть**: методами обоснования своей позиции и ведения диалога по проблемам ценностного отношения к мировой и отечественной культуре, способствующими социальному взаимодействию на основе принципов толерантности.	2	ОК-1 ОК-2 ОК-6
Б1.В.ОД.3	**Правоведение** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - иметь представление о правовой системе в Российской Федерации; - воспроизводить информацию, обобщать, анализировать, ставить цели и выбирать пути ее достижения; - понимать и знать основные понятия, термины юридической науки, закономерности возникновения и функционирования права, основные отрасли современного российского права и основы правоприменительной практики, нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности. **уметь**: - самостоятельно ориентироваться в системе современного законодательства, систематизировать информацию из разных юридических источников; - выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи; - применять на практике юридическую информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; - реализовывать свои права в различных сферах жизнедеятельности, - выполнять конституционные обязанности; - юридически грамотно оценивать поведение участников общественных отношений; - давать правовую оценку общественным событиям и явлениям. **владеть**: - навыками анализа нормативно-правовых документов; - навыками работы с информационно-правовыми системами; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики.	2	ОК-2 ОК-4 ОК-6

Б1.В.ОД.4	**Начертательная геометрия** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основы начертательной геометрии; - отображение геометрической модели на чертеже; - комплексный чертеж; - задачи аксонометрии. **уметь:** - отображать геометрическую модель на чертеже; - выбирать рациональные способы преобразования чертежа. - решать метрические и позиционные задачи; - использовать способы преобразования чертежа. **владеть:** - навыками оформления конструкторской документации.	2	ОК-7 ОПК-1
Б1.В.ОД.5	**Уравнения математической физики** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - физическую сущность уравнений математической физики, аналитических и численных методов решения уравнений в частных производных, - основные подходы описания уравнениями математической физики физических процессов. **уметь**: - проводить аналитические решения уравнений в частных производных; - применять современную компьютерную технику для математического моделирования физических процессов, связанных с лазерной физикой. **владеть**: - навыками численного моделирования с привлечением компьютера.	5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-2
Б1.В.ОД.6	**Физика твердого тела** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - теоретические и физические основы описания физики вещества в конденсированном состоянии, включая: основные характеристики и параметры кристаллических твердых тел; - динамику кристаллических решеток; - виды волн, распространяющихся в кристаллах; - контактные явления на границе кристаллических веществ. **уметь:** - давать математическое описание основных характеристик и свойств конденсированного вещества с учетом его структуры, симметрии и электронного строения; - применять физические и теоретические основы современной физики твердого тела для изучения других дисциплин, в научных исследованиях, в производстве и практической деятельности. **владеть:** - навыками решения задач физики твердого тела; - навыками экспериментального и теоретического моделирования процессов на основе полученных знаний о физике твердого тела.	5	ОПК-1 ОПК-4 ПК-1

Б1.В.ОД.7	**Прикладная оптика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - актуальные направления развития оптической и лазерной техники; - основные характеристики, типы и модели оптических систем; - основные принципы построения и функционирования базовых типов оптических систем. **уметь:** - анализировать поставленную проектную задачу и задачу исследований в области приборостроения; - выбирать оптимальные оптические схемы для решения поставленных задач; - рассчитывать оптические схемы различных типов; - проводить измерения с использованием различных оптических систем; - проводить настройку, юстировку оптических систем. **владеть:** - практическими навыками начального синтеза оптических схем; - практическими навыками исходного выбора оптических схем; - методами габаритного расчета оптических схем; - методами компьютерного анализа и оптимизации оптических систем различных классов.	6	ОПК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
Б1.В.ОД.8	**Основы оптики** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - фундаментальные физические теории оптических явлений, взаимосвязи между основными явлениями геометрической и физической оптики; - основные вопросы построения оптических приборов и причины, ограничивающих качество оптического изображения; - основные законы и явления геометрической и физической оптики; - принципы формирования оптического изображения; - факторы, определяющие качество оптического изображения. **уметь**: - использовать полученные знания для анализа оптических и оптофизических схем приборов; - различать оптические системы по степени коррекции на дифракционные и геометрические; - применять основные схемы и принципы получения, преобразования и использования лазерного излучения; - использовать принципы и методы физической оптики для исследования особенностей взаимодействия излучения с оптическими средами; - составлять принципиальные оптические схемы для проведения основных измерительных операций. **владеть:** - навыками измерения физических оптических величин; навыками выбора оптических узлов и элементов для измерительных и лабораторных схем; - навыками анализа оптических и оптико-физических схем; - навыками проведения оптико-физического эксперимента и анализа его результатов; - навыками составление научно-технических отчетов в соответствии с требованиями ГОСТ 7-32-2001.	5	ОПК-5 ОПК-6 ПК-2 ПК-3

Б1.В.ОД.9	**Оптические измерения** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - современный уровень развития техники и технологий оптических измерений; - роль оптических измерений в структуре метрологического обеспечения и контроля; - этапы создания оптических измерительных систем и приборов; - методики оптических измерений; - теоретические основы оптических измерений, основных понятий оптической метрологии, теории точности оптических измерений; - способы оценки порогов чувствительности и характеристик точности методов и аппаратуры измерений; - способы оценки погрешностей получаемых результатов. **уметь:** - проводить расчеты геометрических параметров оптических элементов и характеристик оптических материалов; - правильно применять методы испытания оптических систем и измерения параметров световой волны, оптических измерений неоптических параметров; - обосновывать метрологические методы обработки данных и оценки погрешностей; - анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно-измерительных устройств; - обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам; - собирать и настраивать оптические измерительные установки; - проводить измерение параметров оптических сред, элементов и систем; - проводить оптические измерения физических характеристик материалов и объектов. **владеть:** - методиками оценки точности оптических измерений; - навыками работы на аппаратуре оптических измерений; - навыками выполнения измерений, обработки результатов и оценки погрешностей.	3	ОПК-5 ОПК-6 ПК-3 ПК-6 ПК-7

Б1.В.ОД.10	**Технология производства лазерных систем** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - представление лазерной системы как объекта производства; - понятие о структуре технологического процесса; - представление о современных методах разработки технологических процессов изготовления, сборки и контроля лазерных систем; - методологию разработки и проектирования технологических процессов изготовления, сборки и контроля основных узлов лазерных систем; - этапы проектирования технологической оснастки; - понимание физических процессов происходящих при механической обработке; - понимание критериев выбора материалов, применяемых при изготовлении лазерных систем. **уметь:** - проектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки основных узлов лазерных систем; - моделировать процессы механической обработки материалов; - обосновывать выбор типа режущих и мерительных инструментов; - определять параметры режима резания. **владеть:** - навыками оформления технологической документации; - навыками оформления рабочих чертежей технологической оснастки.	5	ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-4 ПК-5 ПК-7
Б1.В.ОД.11	**Теория и проектирование твердотельных лазеров** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основы лазерной физики, - основы теоретического описания физических процессов в активных средах твердотельных лазеров; - особенности распространения и преобразования лазерного излучения оптическими элементами и системами; - взаимосвязи узлов и систем в конструкции твердотельных лазеров; - схемы оптических элементов и систем для управления параметрами лазерного излучения; - методы расчета и проектирования лазеров с заданными характеристиками излучения. **уметь:** - работать с оптическими элементами лазеров, проводить расчеты и измерять характеристики; - практически рассчитывать параметры и характеристики узлов и систем твердотельных лазеров; - использовать компьютер и специальное программное обеспечение для расчета при инженерном проектировании лазеров. **владеть:** - навыками проектирования оптических узлов и элементов конструкций; - терминологией, используемой в лазерной физике и оптике лазеров.	8	ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7

Б1.В.ОД.12	**Технология обработки материалов лазерным излучением** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - тенденции развития лазерной техники и лазерных технологий; - существующие и разрабатываемые технологические процессы с использованием лазерной техники; - основные параметры и алгоритмы разработки технологических процессов обработки материалов лазерными методами; - преимущества, недостатки и особенности применения лазерных методов обработки; - характеристики и технологические свойства лазерных установок для разработки техпроцессов изготовления деталей и узлов приборов применением автоматизированных систем; - лазерные технологические процессы изготовления деталей и узлов оптических приборов; - проблемы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при обработке материалов лазерным излучением. **уметь:** - рассчитывать и проектировать современные лазерные установки для приема, передачи и обработки информации, а также для измерительных приборов и систем; - применять методы исследования и производства лазерных приборов и их элементной базы; - разрабатывать и применять экономико-математические модели технологических процессов лазерного производства, учитывающие повышение производительности и снижение материалоёмкости, трудоемкости и себестоимости изготовления. **владеть:** - навыками оценки технологичности выбранного процесса; - навыками разработки технологических процессов и обоснованного выбора метода и оборудования для лазерной обработки; - навыками исследования характеристик оборудования для лазерной обработки и измерения параметров технологических процессов; - навыками выполнения классификационного разделения оборудования по методам лазерной обработки или иного электрофизического воздействия; - умением проводить обоснованный выбор элементной базы конструктивных узлов оборудования при решении практической задачи, с учетом их конструктивных особенностей обрабатываемой заготовки; - умением безопасной эксплуатации оборудования и аппаратуры для лазерных технологий различного применения; - навыками разработки конструкций современного лазерного технологического оборудования различного назначения.	6	ОПК-4 ОПК-5 ПК-3

Б1.В.ОД.13	**Измерение параметров лазеров** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - представление о преимуществах и недостатках лазера как источника монохроматического излучения; - современные представления о состоянии и перспективах развития лазерной измерительной техники; - качественные и количественные методы измерения и контроля параметров лазерного излучения; - основные параметры лазерного излучения, особенности распространения и преобразования лазерного излучения оптическими элементами и системами; - влияние различных факторов на точность и достоверность результатов измерений. **уметь:** - проводить научный анализ экспериментальных результатов; - проводить расчеты погрешностей измерений параметров лазерного излучения; - разрабатывать методы повышения точности лазерных измерений; - подготавливать к работе измерительное оборудование, необходимое для проведения эксперимента; - выполнять калибровку измерительного оборудования; - выполнять измерения параметров лазерного излучения. **владеть:** - навыками практической работы с лазерами и измерительными приборами для исследования характеристик лазерного излучения; - владеть научно-технической терминологией, используемой в лазерной физике и измерительной технике.	6	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-6 ПК-3 ПК-4
Б1.В.ДВ.1.1	**Деловой иностранный язык** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - лексический минимум; - значения изученных грамматических явлений (видовременные, неличные и неопределенно-личные формы глагола, косвенная речь, согласование времен и др.); - основную страноведческую информацию о Великобритании и США; - языковые средства и правила речевого и неречевого поведения в соответствии со сферой общения и социальным статусом партнера. **уметь:** - участвовать в диалогической речи, монологической речи; - понимать англоязычную речь на слух; - читать вслух и про себя техническую литературу на иностранном языке. **Владеть:** - письменной речью; - вышеназванными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для общения с представителями других стран; - навыками получения сведений из иноязычных источников информации, необходимых в образовательных и самообразовательных целях.	2	ОК-5

Б1.В.ДВ.1.2	**Начальный курс иностранного языка** **(Начальный курс второго иностранного языка)** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основную страноведческую информацию о Великобритании и США; - языковые средства и правила речевого и неречевого поведения в соответствии со сферой общения и социальным статусом партнера. **уметь:** - участвовать в диалогической речи, монологической речи; - понимать иноязычную речь на слух; - читать вслух и про себя. **владеть:** - письменной речью по первому иностранному языку и родному языку; - вышеназванными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни для общения с представителями других стран; - навыками получения сведений из разных источников информации, необходимых в образовательных и самообразовательных целях.	2	ОК-5
Б1.В.ДВ.1.3	**Русский язык и культура речи** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - основные единицы и уровни языка; - структуру русского национального языка; - особенности литературного языка; - систему литературных норм языка, устную и письменную разновидности языка; - экспрессивные стили языка, сферу использования и основные черты функциональных стилей, их подстили, жанры, языковые особенности, правила построения и оформления научных и официально-деловых текстов; - коммуникативные качества речи, основы речевого этикета; - основы мастерства публичного выступления. - литературные нормы всех уровней языка; - языковые средства, характерные для различных функциональных стилей языка. **уметь:** - использовать языковые средства различных функциональных стилей в соответствии с коммуникативной ситуацией; - реализовывать литературные нормы в практике общения; - фиксировать и исправлять языковые и речевые ошибки; - составлять первичные и вторичные тексты научного стиля (научная статья, конспект, реферат, аннотация); - составлять деловые бумаги (объяснительная записка, служебная записка, доверенность, заявление). **владеть:** - навыками продуцирования связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и речевой ситуацией; - навыками участия в диалогах и полилогах.	2	ОК-5

Б1.В.ДВ.2.1	**Конфликтология** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать**: - основных особенностей развития социологии; - базовые принципы проведения социологических исследований; - ключевые понятия общей социологии; - причины и формы социального неравенства и социальных изменений; - некоторые классические и современные социологические теории и школы; - некоторые закономерности протекания комплексных социальных процессов и механизмы функционирования основных социальных общностей; - основные законы и механизмы формирования социальных структур и институтов; - внутригрупповые отношения и процессы происходящие в социальных структурах. **уметь**: - обосновывать общественную значимость социологии; - различать виды социальных групп и их вклад в процессы социализации; - объяснить различные подходы к определению культуры, сравнить подходы этноцентризма и культурного релятивизма; - применять понятия субкультуры, культурного разнообразия, мультикультурализма к обсуждению современных социальных реалий; - описать структуры власти в обществе, измерения социального неравенства и типы стратификации, дать определение понятиям класса и статуса, раскрыть некоторые особенности социальной стратификации российского общества; - объяснять роль различных социальных институтов в общественной жизни. - соотносить себя и окружающих людей с различными социальными группами; - определять свои статусы и роли в различных институтах и организациях, выстраивать правильное ролевое взаимодействие; - осознавать себя как представителя определенных субкультур, толерантно относиться к представителям других субкультур (этнических, возрастных, конфессиональных, профессиональных и др.) **владеть**: - навыками использования фундаментальных социологических знаний на практике, а именно, способностью использования понятийного аппарата общей социологии для описания и анализа конкретных социальных ситуаций в России и мире; - навыками анализа явлений в жизни людей, социальных проблем современного общества; - навыками поиска и отбора информации из различных типов источников, включая Интернет; - навыками академической и грамматически корректной письменной речи, структурирования текста, обработки источников, оформления ссылочного аппарата.	2	ОК-4 ОК-5 ОК-6

Б1.В.ДВ.2.2	**Психология личности** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - теорию возникновения и развития личности в истории природы и общества; - вопросы соотношения наследственности и социальной среды в развитии человека; - особенности мотивации развития личности, роль творчества и характера личности в формировании образа жизни с привлечением культурно-исторического, этнографического и клинического материала; - поле исследования, психологических и психотехнических практик, которые осваиваются психологией личности как стремительно развивающимся направлением методологии и практики современной психологии. **уметь:** - использовать социальные стереотипы в качестве средств овладения своим поведением как показатели проявления индивидуальности личности в ситуациях личностного выбора. **владеть:** - навыками в использовании методов изучения личности.	2	ОК-4 ОК-5 ОК-6
Б1.В.ДВ.3.1	**Основы кристаллографии** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - теоретические и физические основы современной кристаллографии; - основные законы точечной и пространственной симметрии кристаллов; - математические основы описания кристаллических систем; **уметь:** - применять классификацию кристаллических систем*;* - применять физические основы современной кристаллографии для изучения других дисциплин и для решения практических задач; **владеть:** - теоретическими методами исследования кристаллического строения вещества и ориентации кристаллов; - навыками решения задач кристаллографии.	3	ОПК-1 ОПК-4
Б1.В.ДВ.3.2	**Физические свойства кристаллов и стекол** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - теоретические и физические основы современной кристаллографии; - основные законы точечной и пространственной симметрии кристаллов; - математические основы описания кристаллических систем; - методы исследования кристаллического и аморфного строения вещества. **уметь:** - применять классификацию кристаллических систем*;* - применять физические основы современной кристаллографии для изучения других дисциплин и для решения практических задач; - оценивать возможность использования кристаллов и стекол для усиления и генерации излучения; **владеть:** - теоретическими методами исследования кристаллического строения вещества и ориентации кристаллов; - навыками решения задач кристаллографии.	3	ОПК-1 ОПК-4

Б1.В.ДВ.4.1	**Математическое моделирование в лазерной технике и технологии** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - роль математического моделирования в процессе проектирования лазерных систем и в оценке эффективности их применения; - классификацию математических моделей и основные принципы их построения; - виды исследований математических моделей и способы проверки моделей на адекватность и устойчивость; - стандартные методики и процедуры численного решения математических моделей, задаваемых системами алгебраических или дифференциальных уравнений. **уметь:** - давать математическое описание физических процессов и взаимосвязей элементов в технических и, в частности, лазерных системах; - ставить и решать краевые и оптимизационные задачи в виде системы алгебраических или дифференциальных уравнений; - применять теоретические основы математического моделирования для изучения других дисциплин, в научных исследованиях, в производстве и практической деятельности. **владеть:** - навыками моделирования объектов и процессов лазерной техники и технологии; - навыками построения, программирования и отладки алгоритмов и расчетных процедур в среде Mathcad или в иных средах программирования; - навыками аппроксимации, интерполяции и визуализации получаемых результатов численного и имитационного моделирования.	5	ОПК-3 ОПК-6 ПК-2

Б1.В.ДВ.4.2	**Модели объектов и процессов лазерной техники и технологии** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - роль математического моделирования в процессе проектирования лазерных систем и в оценке эффективности их применения; - классификацию математических моделей и основные принципы их построения; - виды исследований математических моделей и способы проверки моделей на адекватность и устойчивость; - стандартные методики и процедуры численного решения математических моделей, задаваемых системами алгебраических или дифференциальных уравнений. **уметь:** - давать математическое описание физических процессов и взаимосвязей элементов в технических и, в частности, лазерных системах; - ставить и решать краевые и оптимизационные задачи в виде системы алгебраических или дифференциальных уравнений; - применять теоретические основы математического моделирования для изучения других дисциплин, в научных исследованиях, в производстве и практической деятельности. **владеть:** - навыками моделирования объектов и процессов лазерной техники и технологии; - навыками построения, программирования и отладки алгоритмов и расчетных процедур в среде Mathcad или в иных средах программирования; - навыками аппроксимации, интерполяции и визуализации получаемых результатов численного и имитационного моделирования.	5	ОПК-3 ОПК-6 ПК-2
Б1.В.ДВ.5.1	**Физические основы нелинейной оптики** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - характеристики эффектов нелинейной оптики, осуществляющихся в оптических кристаллах; - характеристики оптических кристаллов, определяющие их применение в функциональных элементах нелинейной оптики; - основы расчета характеристик нелинейно-оптических преобразователей частоты на кристаллах. **уметь:** - анализировать характеристики нелинейно-оптического преобразования частоты в кристаллах; - прогнозировать возможности использования оптических кристаллов в качестве активных элементов современной нелинейной оптики; - определять структуру и характеристики функциональных элементов нелинейной оптики на кристаллах. **владеть:** - навыками в области анализа характеристик функциональных элементов нелинейной оптики на кристаллах, обладающих как квадратичной, так и кубичной нелинейностью; - навыками в области применения оптических кристаллов в современной нелинейной оптике; - навыками в области разработки функциональных элементов нелинейной оптики на кристаллах, обладающих как квадратичной, так и кубичной нелинейностью.	8	ОПК-1 ОПК-3 ПК-2

Б1.В.ДВ.5.2	**Математическое описание эффектов нелинейной оптики** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - характеристики эффектов нелинейной оптики, осуществляющихся в оптических кристаллах; - характеристики оптических кристаллов, определяющие их применение в функциональных элементах нелинейной оптики; - основы математического описания нелинейно-оптических преобразователей частоты на кристаллах. **уметь:** - анализировать характеристики нелинейно-оптического преобразования частоты в кристаллах; - прогнозировать возможности использования оптических кристаллов в качестве активных элементов современной нелинейной оптики; - определять ориентировочные выходные параметры нелинейно-оптических преобразователей частоты. **владеть:** - навыками анализа характеристик функциональных элементов нелинейной оптики на кристаллах, обладающих как квадратичной, так и кубичной нелинейностью; - навыками математического описания преобразования оптической частоты в современной нелинейной оптике; - навыками расчета функциональных элементов нелинейной оптики на кристаллах, обладающих как квадратичной, так и кубичной нелинейностью.	8	ОПК-1 ОПК-3 ПК-2
Б1.В.ДВ.6.1	**Применение лазеров в военной, ракетной и космической технике** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - спектр практических задач, решаемый с использованием источников лазерного излучения, лазерных систем и комплексов; - тенденции развития и направления расширения сфер информационного, телекоммуникационного и силового применения лазерного излучения; - функциональные схемы, конструктивные особенности и массогабаритные ограничения лазерных систем, предназначенных для решения разноплановых задач. **уметь:** - определять спектральные, энергетические, временные и пространственные параметры лазерных узлов и систем, необходимые для решения конкретных тактико-технических задач; - определять дальность действия лазерных систем; - оценивать влияние на эффективность применения лазерного излучения состояния окружающей среды и оперативной обстановки. **владеть:** - навыками моделирования лазерных элементов и аспектов применения лазеров в военной, ракетной и космической технике; - навыками определения энергетических, конструктивных, массогабаритных и эксплуатационных ограничений по выбору и применению источников лазерного излучения; - навыками анализировать научно-техническую информацию, тенденции и достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии; - навыками анализировать проектную задачу, научно-техническую информацию; - навыками формирования задания на разработку.	4	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1

Б1.В.ДВ.6.2	**Применение лазерного излучения в контрольно-измерительной аппаратуре** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - спектр практических задач, решаемый с использованием источников лазерного излучения, лазерных систем и комплексов; - тенденции развития и направления расширения сфер информационного, телекоммуникационного и силового применения лазерного излучения; - функциональные схемы, конструктивные особенности и массогабаритные ограничения лазерных систем, предназначенных для решения разноплановых задач. **уметь:** - определять спектральные, энергетические, временные и пространственные параметры лазерных узлов и систем, необходимые для решения конкретных тактико-технических задач; - определять дальность действия лазерных систем; - оценивать влияние на эффективность применения лазерного излучения состояния окружающей среды и оперативной обстановки. **владеть:** - навыками моделирования лазерных элементов и аспектов применения лазеров в контрольно-измерительной аппаратуре; - навыками определения энергетических, конструктивных, массогабаритных и эксплуатационных ограничений по выбору и применению источников лазерного излучения; - навыками анализировать научно-техническую информацию, тенденции и достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии; - навыками анализировать проектную задачу, научно-техническую информацию; - навыками формирования задания на разработку.	4	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1
Б1.В.ДВ.7.1	**Введение в специальность** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - историю развития научных идей и достижений, лежащих в основе создания лазеров; - принципы работы, конструктивные особенности и характеристики основных типов лазеров; - технологические особенности применения лазеров при обработке конструкционных материалов; - основные виды лазерных систем гражданского и военного назначения, их устройство и принцип работы; - основы техники безопасности при эксплуатации технологических лазерных установок; **уметь:** - проводить сравнительный анализ различных типов лазеров; - определять возможные области практического применения основных типов лазеров; - проводить техническое обслуживание и настройку элементов и узлов технологических лазерных установок; **владеть:** - навыками практической работы с лазерами и лазерными установками; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой и другими информационно-образовательными ресурсами.	2	ОК-7 ОПК-4 ОПК-6

Б1.В.ДВ.7.2	**Основы профессии** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - историю развития научных идей и достижений, лежащих в основе создания лазеров; - принципы работы, конструктивные особенности и характеристики основных типов лазеров; - основные виды конструкций квантронов твердотельных лазеров; - технические возможности и особенности применения лазеров в технологиях обработки материалов и системах различного назначения; - основы техники безопасности при эксплуатации технологических лазерных установок**.** **уметь:** - проводить сравнительный анализ различных типов лазеров; - определять возможные области практического применения основных типов лазеров; - проводить техническое обслуживание и настройку элементов и узлов технологических лазерных установок; **владеть:** - навыками практической работы с лазерами и лазерными установками; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой и другими информационно-образовательными ресурсами.	2	ОК-7 ОПК-4 ОПК-6
Б1.В.ДВ.8.1	**Лазерные системы специального назначения** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - назначение лазеров, систем и комплексов для решения научно-практических задач; - основные тенденции и направления развития лазерных систем и комплексов в военной технике; - методики выбора типа лазера, системы, комплекса и его характеристик; - методики выбора передающих и приемных устройств, сканаторов, оптических узлов развязки лазерных сигналов; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; - основы методик обработки оптической информации с использованием вычислительных средств. **уметь:** - анализировать структурные схемы лазерных систем специального назначения; - проводить расчет параметров лазерной установки, необходимых для его практического применения; - проводить расчет ослабления лазерного излучения в атмосфере; - формулировать и разрабатывать технические задания по созданию типовых лазерных систем. **владеть:** - навыками использования методик расчетов оптических схем лазерных систем; - навыками использования полученных знаний для формулирования и разработки технических заданий по созданию типовых лазерных систем.	4	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5

Б1.В.ДВ.8.2	**Лазерные системы видения** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - назначение лазерных систем видения для решения научно-практических задач; - основные тенденции и направления развития лазерных систем видения в военной и гражданской технике; - методики выбора основных типов лазеров, передающих и приемных оптических систем, приемников излучения и их характеристик; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности лазерных систем видения; **уметь:** - анализировать структурные схемы лазерных систем видения; - проводить расчет параметров лазерных систем, используемых для конкретного практического применения; - моделировать процесс ослабления лазерного излучения в атмосфере на горизонтальной и вертикальной трассе. **владеть:** - навыками использования методик расчетов оптических схем лазерных систем; - навыками использования полученных знаний для формулирования и разработки технических заданий по созданию типовых лазерных систем.	4	ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5
Б1.В.ДВ.9.1	**Защита интеллектуальной собственности и патентоведение** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - законы РФ и международными документами в области охраны объектов интеллектуальной собственности. **уметь:** - проводить патентные исследования в курсовых и дипломных проектах; - активно использовать патентную информацию при проведении информационных исследований в патентном фонде России и международном патентном фонде; **владеть:** - методами патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-96, проводимых при разработке научно-технических прогнозов, формировании технических исследований, при проведении работ по созданию объектов техники с целью их коммерческой реализации.	2	ОК-4 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ОПК-9
Б1.В.ДВ.9.2	**Патентоведение** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - законы РФ и международными документами в области охраны объектов интеллектуальной собственности; **уметь:** - проводить патентные исследования в курсовых и дипломных проектах; - активно использовать патентную информацию при проведении информационных исследований в патентном фонде России и международном патентном фонде; **владеть:** - методами патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-96, проводимых при разработке научно-технических прогнозов, формировании технических исследований, при проведении работ по созданию объектов техники с целью их коммерческой реализации.	2	ОК-4 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ОПК-9

Б1.В.ДВ.10.1	**Проектирование лазерных систем** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - общие методы, принципы и особенности проектирования лазерных систем технологического, навигационного, локационного и др. видов назначений; - основные этапы проектирования лазерных систем, методики рационального построения функциональных, принципиальных и оптических схем лазерных приборов и систем; - функциональное назначение основных элементов и узлов лазерных систем, особенности их конструкции и технологии изготовления; - основные требования стандартизации, унификации и техники безопасности, предъявляемые к оптико-электронным изделиям на каждом этапе их проектирования; **уметь:** - анализировать особенности конструкции и функционирования лазерных приборов и систем, определять их достоинства и недостатки; - выполнять основные виды расчетов при проектировании лазерных приборов и систем: энергетический (светотехнический), габаритный, аберрационный, расчет электронного тракта, расчет точности; - разрабатывать и оформлять в соответствии с требованиями ЕСКД основные виды конструкторской документации на каждом этапе проектирования: основные схемы прибора (функциональные, принципиальные, оптические), чертежи общего вида, сборочных единиц, отдельных деталей, пояснительные записки с представлением соответствующих расчетов. **владеть:** - навыками выполнения чертежей деталей и узлов лазерных приборов и систем, в том числе, с использованием методов компьютерного 3D-моделирования.	4	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7
Б1.В.ДВ.10.2	**Инженерные основы лазерной техники** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - принципы проектирования лазерных систем; - методы проектирования и оптимизации лазерных систем технологического, навигационного, локационного и др. видов назначений. **уметь:** - проводить расчеты параметров и характеристик зондирующего лазерного излучения, проходящего через среды естественного и искусственного происхождения, **владеть:** - навыками проектирования оптических узлов и элементов конструкций.	4	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7
Б1.В.ДВ.11.1	**Оптика лазеров** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - особенности распространения и преобразования лазерного излучения оптическими элементами и системами, - схемы оптических элементов и систем для управления параметрами лазерного излучения, - основы оптики лазеров. **уметь:** - проводить расчеты характеристик оптических элементов лазеров; - измерять характеристики оптических элементов лазеров. **- владеть:** - навыками работы с оптическими элементами лазеров.	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-5 ПК-6

Б1.В.ДВ.11.2	**Силовая оптика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - особенности распространения и преобразования лазерного излучения оптическими элементами и системами; - схемы оптических элементов и систем для управления параметрами лазерного излучения; - основы оптики лазеров; **уметь:** - проводить расчеты характеристик оптических элементов лазеров; - измерять характеристики оптических элементов лазеров. **владеть:** - навыками работы с оптическими элементами лазеров.	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-5 ПК-6

Б2.У.1	**Учебная практика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - элементную базу оптических и светотехнических систем, оптической и световой техники; - основные типы и характеристики лазерных систем; элементную базу лазерной техники; технику безопасности при работе с лазерами; - основные виды источников и приемников оптического излучения; - методы и принципы оптических и светотехнических измерений и исследований; - отдельные типы оптических, светотехнических и лазерных приборов и систем, особенности их конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации; - типовые технологические процессы и оборудование оптического и светотехнического производства. **уметь:** - использовать оптические контрольно- измерительные приборы для решения задач оптотехники; - использовать современное оборудование для исследования оптических материалов; - осуществлять корректный выбор элементов оптических систем, источников и приёмников оптического излучения; - планировать эксперимент для получения данных с целью решения определенной научно- технической задачи; - проводить фотометрические и оптические измерения с выбором технических средств и обработкой результатов; - выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований; - использовать специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач; - самостоятельно обучаться новым методам исследований; - юстировать и контролировать оптическую, световую и лазерную технику. **владеть:** - навыками решения практических, математических задач в области лазерной техники и лазерных технологий, а также задач естествознания, техники и управления; - навыками работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры; - навыками проведения научных исследований в области лазерных технологий и лазерного оборудования; - навыками обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения; - навыками самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач; - навыками применения современных информационных технологий.	3	ОК-7 ОПК-2 ОПК-7 ПК-5 ПК-7

Б2.П.1	**Производственная практика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - организацию и управление деятельностью подразделения; - номенклатуру производимой и разрабатываемой продукции, формы и методы её сбыта или предоставления услуг; - действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации; - способы обработки и представления экспериментальных данных; - вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. **уметь:** - применять отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования материалов, технологических процессов, компонентов и систем; - пользоваться периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки. **владеть:** - методиками применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, компонентов и систем; - правилами эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении.	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ПК-1 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7
Б2.П.2	**Преддипломная практика** В результате изучения дисциплины обучающийся должен: **знать:** - порядок постановки задач научно-исследовательской тематики на выпускающей кафедре и других кафедрах вуза; - порядок организации работы на предприятии, изучить применяемые на предприятии методы измерений, технические характеристики приборов и оборудования, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы. **уметь:** - индивидуально или в составе группы участвовать в сборе, обработке результатов по конкретной научно-исследовательской тематике по заданию руководителя практики; - выполнять сравнительный анализ разрабатываемых в выпускной квалификационной работе новой технологии, нового программного обеспечения и уже существующих аналогов на данном предприятии, в отрасли. **владеть:** - навыками построения математических моделей объектов исследования, выбора готового или разработки нового алгоритма решения задачи с использованием современных компьютерных технологий.	6	ОК-7 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5