

## **Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)**

### **Б1.О.01 Философия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
- УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области;

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровневости и многообразия.

**Задачи учебной дисциплины:**

- познакомить обучающихся с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;
- раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;
- способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
- выработка у обучающихся потребности в самосовершенствовании, помочь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;
- развитие у обучающихся творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;
- формирование у обучающихся физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысливания проблемы бытия;
- знакомство обучающихся физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;
- развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;

- содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

## **Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.*

**Задачи учебной дисциплины:**

- знакомство с основными закономерностями исторического процесса, этапами исторического развития России, о месте и роли России в истории человечества и в современном мире;
- способствовать умению анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;
- формирование у обучающихся физического факультета представлений о сущности, форме и функции исторического знания; овладеть элементами исторического анализа;
- знакомство обучающихся физического факультета понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам;
- формирование у обучающихся навыков самостоятельного анализа исторических фактов и способности применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала;
- способность применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории;
- выработка у обучающихся навыков работы с историческими источниками;
- способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
- развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
- содействовать навыкам публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

**Б1.О.03 Иностранный язык**  
наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;
- УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование произносительных навыков и умений, а также формирование умений построения простых и сложных иностранных предложений; ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями иностранного языка; овладение специальной лексикой (1500 л.е.); совершенствование навыков и умений чтения оригинальных текстов; развитие монологической и диалогической речи, связанной с профессиональной деятельностью на базе специальной лексики; развитие умений реферирования и аннотирования статей по специальности.

**Задачи учебной дисциплины:**

- раскрыть специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке;
- выявить основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции;
- формирование лексического минимума в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;
- раскрыть понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; понятие об основных способах словообразования;
- развить грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Познакомить с общедо-литературным, официально-деловым, научным стилях, стилем художественной литературы. Раскрыть основные особенности научного стиля;
- познакомить обучающихся с культурой и традициями стран изучаемого языка, правилами речевого этикета;
- развить навыки диалогической и монологической речи с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения, с основами публичной речи (устное сообщение, доклад);
- способствовать пониманию диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации, чтению прагматических текстов и текстов по широкому и узкому профилю специальности;
- познакомить с видами речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

Форма промежуточной аттестации - зачет (1, 2, 3 семестры), экзамен (4 семестр).

## **Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

- УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
- УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляющейся деятельности, знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;
- УК-8.3 Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биологического происхождения, умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;
- УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;
- УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте, имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются: приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения. Привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.*

**Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у обучающихся физического факультета представлений об охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- содействовать выработке умений защиты в чрезвычайных ситуациях и в быту;
- раскрыть специфику охраны окружающей среды;
- познакомить с основами электробезопасности, радиационной безопасности, пожаробезопасности и взрывобезопасности, защитой от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты.
- познакомить с методами прогнозирования и моделирования последствий производственных аварий и катастроф;
- выработка у обучающихся умений по разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

## **Б1.О.05 Физическая культура и спорт**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

- УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;
- УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;
- УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности;
- УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;
- УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины:**

- познакомить обучающихся с ролью физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся, ее социально-биологическими основами и законодательством Российской Федерации о физической культуре и спорте.
- выработка у обучающихся потребности в укреплении здоровья, улучшении физического и психического состояния, коррекция телосложения;
- сформировать двигательные умения и навыки, приобретение знаний научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни, обеспечения необходимого уровня физической и психической подготовленности обучающихся, овладение умениями по самоконтролю в процессе занятий физической культурой, самоопределение в физической культуре;
- способствовать физическому совершенствованию и подготовки к профессиональной деятельности, формированию привычки к здоровому образу жизни, воспитанию физических и волевых качеств, содействию эстетическому воспитанию и нравственному поведению.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

## **Б1.О.06 Деловое общение и культура речи**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах):

- УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;
- УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;
- УК-4.3 Ведёт деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;
- УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

**Задачи учебной дисциплины:**

- познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне;
- дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении;
- сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения;
- сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения;
- сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.07 Культурология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения;
- УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение основ истории и методологии культурологического знания, знакомство с основными концепциями развития культуры, ее функциями, формами, уровнями, формирование личностной культурной картины мира, углубляющей общепрофессиональную и специальную подготовку.

**Задачи учебной дисциплины:**

- познакомить обучающихся с основными проблемами, идеями и концепциями дисциплины;
- сформировать представление о культуре как ценностно-смысловом единстве и закономерностях ее развития;
- показать основные подходы к определению культуры, определить ее сущность, место и роль в жизни человека и общества;
- формирование у обучающихся физического факультета представлений о мировой и отечественной культуре в их развитии; показать исторические и региональные типы культур, их динамику, основные достижения;
- расширить знания об основных этапах развития отечественной и мировой культуры;
- способствовать усвоению технологий проектирования культурно-образовательных и просветительских программ в целях популяризации научных знаний и культурных традиций, развитие интеллектуального и культурного уровня.
- развитие у обучающихся творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.08 Правоведение**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

- УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* - получение знаний о системе и содержании правовых норм, обучение правильному пониманию правовых норм, привитие навыков толкования правовых норм.

**Задачи учебной дисциплины:**

- познакомить обучающихся с ролью государства и права в жизни общества, основными нормами права и нормативно-правовые актами;
- раскрыть специфику международного права и российского права;
- рассмотреть Конституцию Российской Федерации, особенности федеративного устройства России, систему органов государственной власти в Российской Федерации;
- познакомить с понятием гражданских правоотношений;
- знакомство обучающихся физического факультета с основными формами трудовых договоров (контрактов), трудовой дисциплиной и ответственностью за ее нарушение;
- знакомство с понятиями административных и уголовных правонарушений;
- рассмотреть особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности, законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.0.09 Управление проектами**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

- УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы
- УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* - подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации своей профессиональной деятельности, формирование системы знаний о современных подходах к проектному менеджменту, принятию грамотных управленческих решений на всех стадиях проекта в современных условиях экономики.

**Задачи учебной дисциплины:**

- приобрести знания об основных концепциях экономики, понятиях спроса и предложения, типах рыночных структур, основных экономических институтах, характерных признаках трансформационных процессов в экономике;
- научиться анализировать основные экономические события в стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в текущих проблемах экономики;
- научиться анализировать социальную, внешнеэкономическую, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику государства; издержки и результаты собственной хозяйственной деятельности;
- определять текущую ценность будущих благ, наличие положительных и отрицательных внешних эффектов хозяйствования, основные мотивы и тенденции в институциональных преобразованиях;
- овладеть организационно-управленческими навыками.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

**Б1.О.10 Психология личности и ее саморазвития**  
наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

- УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели;
- УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде;
- УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия;
- УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды;
- УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;
- УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

- УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности;
- УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;
- УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения;
- УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;

- УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
- УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* - изучение особенностей и закономерностей групповой работы, развития коллектива, основных подходов к психологическому воздействию на индивида, группы и сообщества, теоретических и практических аспектов психологии личности, методов диагностики личностных особенностей, правил и принципов психологической подготовки к работе; психодиагностических методик, определяющих уровни личностного роста, индивидуальных и социально-психологических характеристик личности.

**Задачи учебной дисциплины:**

Уметь:

- научиться организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, управлять своими эмоциями и абстрагироваться от личных симпатий/антисимпатий, налаживать конструктивный диалог, применять психологические знания для личностного и профессионального развития, выявлять и использовать собственные личностные и профессионально-важные качества в деятельности;
- овладеть навыками коммуникации и организации коллективной работы, управления эмоциями, методами управления конфликтами и командообразования, способами и приемами самоорганизации и самоуправления, стремлением к личностному и профессиональному саморазвитию, самообучению, навыками рефлексии.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.11 Химия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Целью данного курса является изложение основных представлений и законов химии, демонстрация ключевой роли, которая эта наука играет в самых разных областях человеческой деятельности. Изучение химии дает фундаментальные знания, необходимые для многих прикладных наук. Основной задачей общей химии, составляющей фундамент всей системы химических знаний, является изложение общетеоретических концепций, представлений, законов. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и их соединений на основе положений общей химии. При этом

особое внимание обращается на тесную взаимосвязь между химическим строением вещества и его свойствами.

*Задачи учебной дисциплины:*

- приобретение знаний о важнейших фундаментальных понятиях в химии, основных законах химии, основных химических теориях, свойствах важнейших веществ и материалов;
- приобретение умений называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре, выполнять химический эксперимент, решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям, работать с базами данных по химии для решения профессиональных задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.12 Математический анализ**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

*Цели и задачи учебной дисциплины*

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение аппарата математического анализа для решения теоретических и практических задач: множества, функции, графики элементарных и сложных функций, тригонометрические функции, полярные координаты;
- изучение пределов последовательности и функций;
- изучение непрерывности функций;
- изучение дифференциального исчисления функций одной переменной;
- изучение интегрального исчисления функций одной переменной;
- изучение функций многих переменных;
- изучение кратных интегралов;
- изучение криволинейных и поверхностных интегралов;
- изучение числовых, функциональных и степенных рядов;

- изучение несобственных интегралов и интегралов, зависящих от параметра;
- изучение ряда и интеграла Фурье;
- изучение элементов теории обобщенных функций
- развитие логического мышления, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;
- формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенациональных и специальных дисциплин;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (1 семестр), экзамен (2 семестр).

### **Б1.О.13 Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка.

**Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у обучающихся знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры;
- изучение основных понятий векторной алгебры (вектор, базис, скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения, условие ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов, система координат);
- изучение прямой и плоскости (линии на плоскости, линии и поверхностей в пространстве, различные формы уравнения прямой, плоскость в пространстве, уравнения прямой, взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве);
- изучение кривых и поверхности 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола, полярная система координат, классификация кривых второго порядка, поверхности второго порядка);
- изучение матриц и определителей (матрицы, Теорема Лапласа, определители);

- изучение системы линейных уравнений (ранг матрицы, теорема о базисном миноре, системы линейных уравнений, Теорема Крамера, теорема Кронекера – Капели, метод Гаусса, линейные однородные системы, фундаментальная система решений);
- изучение линейных пространств (аксиоматика линейного векторного пространства (ЛВП), базис и размерность ЛВП, подпространство, изоморфизм ЛВП, Евклидово пространство, неравенства Коши – Буняковского, ортогональность и ортонормированность системы векторов);
- изучение линейных операторов (линейный оператор, действия с линейными операторами, обратный оператор, критерий обратимости, подпространства, инвариантные относительно оператора. характеристическое уравнение, унитарный и самосопряженный операторы);
- изучение квадратичных форм (линейная, билинейная и квадратичная формы в ЛВП, матрица квадратичной формы (КФ), Теорема Лагранжа, теорема Якоби, закон инерции, критерий Сильвестра);
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний и навыков по применению аналитической геометрии в различных разделах физики при экспериментальном и теоретическом исследовании физических явлений.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.14 Теория функций комплексного переменного**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комплексного переменного и их основных свойств; изучение поведения функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучение понятия комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки; предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация; понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области;

- изучение понятия функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного; отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного;
- изучение понятия аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций; теорема Коши; ряды Тейлора; теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда; производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана;
- изучение понятия интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера; разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана; сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теорема Абеля; классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведения ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая;
- изучение понятия вычета; основная теорема теории вычетов; вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе  $m$ -го порядка; приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле;
- изучение теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания; интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений;
- получение обучающимися знаний, необходимых для понимания приложений теории функций комплексного применения к прикладным дисциплинам.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.15 Дифференциальные и интегральные уравнения**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования в том числе приближенными методами.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение дифференциальных уравнений первого порядка;
- изучение дифференциальных уравнений высших порядков;
- изучение системы обыкновенных уравнений;

- изучение интегральных уравнений;
- изучение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- изучение вариационного исчисления;
- сформировать умение применять теоретические знания по дифференциальным уравнениям при решении конкретных физических задач и прикладных инженерных задач;
- овладение студентами навыками моделирования практических задач дифференциальными и разностными уравнениями.

Форма промежуточной аттестации - зачет (3 семестр), зачет с оценкой (4 семестр).

### **Б1.О.16 Теория вероятностей и математическая статистика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих при решении задач фотоники и оптоинформатики.

**Задачи учебной дисциплины:**

- ознакомление обучающихся с основными понятиями теории вероятностей (элементы комбинаторики и схемы шансов, способы исчисления вероятностей, основные соотношения и основные дискретные распределения);
- изучение теории случайных величин (функции распределения, числовые характеристики случайных величин, предельные теоремы, характеристические функции);
- изучение элементов математической статистики (линейная регрессия, основные задачи математической статистики);
- сформировать умение применять теоретические знания при решении конкретных задач теории вероятностей и статистики;
- овладеть статистическими методами обработки данных;
- выработать навыки постановки статистических задач, их решения методами математической статистики, анализа и интерпретации результатов.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.17 Математическое моделирование в фотонике**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании;
- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование общепрофессиональных компетенций студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии в области основных аспектов моделирования оптических систем, которые широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать у студентов теоретические знания в области математического моделирования, необходимые для построения оптических систем, включая знание особенностей работы программного обеспечения для расчета элементов и систем фотоники;
- выработать навыки работы со специализированным программным обеспечением для расчета систем фотоники различного назначения;
- сформировать умение создавать модели разнообразных элементов и систем фотоники.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.18 Механика и молекулярная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: сформировать у студентов научную картину мира и дать им основные представления о научном методе познания, изложив теорию классической механики и описав специальную теорию относительности, а так же основы молекулярно-кинетической теории; научить студентов решать задачи, рассматривающие механическое движение простейших модельных объектов и сложных систем, используя при решении основные законы, теоретические представления и модели механики и молекулярной физики.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях науки в области механики и молекулярной физики;
- сформировать знания об основных физических величинах, их определениях, единицах измерения в системе СИ, основных системах координат, физических явлениях, законах и процессах, происходящих в природе, устройствах и принципах работы экспериментальных установок;
- применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для курса «Механика и молекулярная физика» задач; проводить измерения на соответствующем оборудовании;
- овладеть навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; навыками практического применения изученных законов; методиками расчёта и анализа экспериментальных данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.19 Электричество и магнетизм**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;
- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление студентов с основными идеями и методами электричества и магнетизма; формирование современной естественнонаучной картины мира; понимание роли этих разделов физики в построении физической картины мира; развитие интеллектуальных способностей студентов через формирование физических понятий и усвоение ими методов научного познания явлений действительности.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях науки в области электричества и магнетизма;
- сформировать знания об основных законах электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом; устройство и принцип работы экспериментальных установок;
- научиться решать практические задачи, а также проводить электрофизические измерения на лабораторном оборудовании;
- овладеть методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики; методиками расчёта и анализа экспериментальных данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.20 Оптика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;
- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* создание фундаментальной базы знаний о природе оптического излучения и его взаимодействии с веществом, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение данного раздела физики в рамках цикла курсов по фотонике и оптоинформатики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину природы оптических явлений путем обобщения экспериментальных данных и построения моделей на их основе;
- в рамках единого подхода рассмотреть основные явления оптики, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений;
- научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений;
- научить основам постановки и проведения физического эксперимента по оптике с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.21 Атомная и ядерная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;
- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

*Цели и задачи учебной дисциплины*

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* усвоение студентами современных научных знаний об атомах, атомных системах, атомных ядрах и элементарных частицах, знакомство с основами квантовой механики; формирование у будущих специалистов в области фотоники и оптоинформатики понимания физических процессов, происходящих в микромире.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными понятиями атомной и ядерной физики,
- сформировать знания о развитии атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновом дуализме, квантово-механическом описании атомных

систем, простейших одномерных задачах квантовой механики, атоме водорода, квантовой механике системы тождественных частиц, многоэлектронных атомах, строении и свойствах атомов и молекул во внешних полях;

- познакомить с современными представлениями физики атомного ядра и элементарных частиц;
- получить базовые знания по теории атомного ядра и частиц;
- привить навыки решения прикладных задач, в том числе с использованием ЭВМ.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.22 Электродинамика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: сформировать у студентов глубокое понимание закономерностей электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы теории для решения различных прикладных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоить математический аппарат классической электродинамики;
- сформировать знания о релятивистских явлениях, о границах применимости классической теории и ее вычислительных методов;
- научить применять вычислительные методы для решения конкретных задач электродинамики;
- овладеть навыками практического применения основных уравнений и методов их решения в конкретных задачах;
- овладеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.23 Квантовая механика и статистическая физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем, глубокого понимания закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач.

**Задачи учебной дисциплины:**

- способствовать овладению математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов;
- формирование у обучающихся физического факультета представлений о квантовой механике как научной основе современных нанотехнологий;
- научить обучающихся применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов;
- давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

Форма промежуточной аттестации - экзамен (4 семестр), экзамен (5 семестр).

## **Б1.О.24 Общая электротехника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;
- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств,

ознакомление с основными элементами полупроводниковой электроники: диодами, биполярными и полевыми транзисторами, изучение основных операций радиоэлектроники, используемых при передаче информации с помощью электромагнитных колебаний, таких как усиление, модуляция и демодуляция, генерирование.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания об элементной базе электронных устройств; электрических и магнитных, линейных и нелинейных цепях, переходных процессах в цепях, электромагнитных устройствах и электрических машинах;
- изучить элементную базу электронных устройств, преобразование электрических сигналов, запоминающие устройства, программируемые логические интегральные схемы, микропроцессорные средства; инженерные методики расчета и проектирования электронных устройств с учетом функционального назначения и особенностей первичных преобразователей.
- сформулировать требования к параметрам электрических и магнитных цепей, электрическим машинам, электронным устройствам обработки электрических сигналов;
- научиться осуществлять выбор и критически оценивать технические характеристики и функциональные возможности современной элементной базы, производить расчёт электрических цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах;
- овладеть типовыми методиками выполнения измерений различных величин и характеристик; основами представлений о тенденциях развития элементной базы, схемотехники аппаратных средств и программных продуктов, применительно к электронным устройствам в условиях эксплуатации и создания информационно-измерительных систем универсального и специального назначения.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.25 Оптическая физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;
- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;
- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

## Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии в области классических и квантовых основ физики оптических явлений, теории процессов взаимодействия света с веществом.

## Задачи учебной дисциплины:

- овладеть знаниями фундаментальных основ физики оптических явлений, количественные характеристики, схем наблюдения оптических эффектов и областей их применения; принципов работы и характеристик важнейших оптических элементов, узлов и приборов, включающих источники и приемники излучения, поляризационные и светоделительные устройства, фильтры и компенсаторы, спектральные приборы и интерферометры, оптические измерительные устройства; методики проведения экспериментальных исследований и выполнения количественной обработки данных, с использованием современных расчетно-графических пакетов, основ анализа результатов эксперимента, подходов к решению теоретических задач из основных разделов физической оптики;
- сформировать знания закономерностей и тенденций развития современных методов исследования оптико-физических процессов и их применения для создания новых оптических элементов и устройств;
- сформировать знания о содержании разнообразных информационных ресурсов по оптической физике для освоения теоретической части дисциплины и выполнении практических заданий;
- объяснить закономерности и причины появления, развития оптических явлений, эффектов и процессов,
- пояснить принципы работы и конструкции важнейших оптических элементов, устройств и приборов, а также сравнить их параметры и предельные характеристики;
- проанализировать возможности элементной базы для организации экспериментальных исследований, выполняемых оптическими методами,
- научиться составлять план проведения эксперимента, разрабатывать методику измерений регистрируемых физических величин; анализировать и объяснять результаты эксперимента, выбирать наиболее эффективные способы представления результатов экспериментальных исследований, демонстрировать навыки работы с важнейшими оптическими элементами, узлами и приборами, собирать, настраивать и юстировать оптические элементы, узлы и устройства, работающие в измерительных схемах, при проведении экспериментальных исследований различными оптико-физическими и спектральными методами, выполнять количественную обработку результатов измерений, расчет погрешностей, и применять математические критерии для оценки результатов эксперимента;
- овладеть навыками участия в коллективных обсуждениях, дискуссиях, касающихся оптических явлений, законов, приборов и устройств, используя собственные накопленные теоретические знания и практический опыт; навыками обоснования постановки цели, задач и выбора методику проведения эксперимента оптическими методами, а также выбора подходов к решению теоретических и расчетных задач по отдельным разделам оптики.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (4 семестр), экзамен (5 семестр).

## **Б1.О.26 Информатика**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности:

- ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование общепрофессиональной компетенции в области информатики, приобретение студентами знаний об основных понятиях информатики, фазах информационного процесса и их моделях, технических и программных средств реализации информационных процессов, основных видах обработки данных, устройствах обработки данных и их характеристиках, сетевых технологиях обработки данных; в получении практических навыков работы на персональном компьютере в среде распространенных операционных систем с наиболее популярными прикладными программами.*

**Задачи учебной дисциплины:**

- овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- развить способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- дать основы следующих знаний: сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.27 Технология программирования**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности:

- ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: теоретическое и практическое освоение общих принципов и современных методов технологии программирования, развитие у обучающихся навыка проектирования и разработки различных видов программного обеспечения на основе объектно-ориентированного подхода.

**Задачи учебной дисциплины:**

- дать студентам представление о проблемах и направлениях развития программных средств, о проблемах и направлениях развития технологии программирования, об основных методах и средствах автоматизации проектирования программного обеспечения;
- сформировать знания основных этапов производства программного продукта, критерии качества программ, фаз и этапов жизненного цикла программного обеспечения, основных методов и средств разработки программного обеспечения, методов и средств тестирования программ, способов эффективной реализации абстрактных структур данных, организации файловых систем, основных приемов сборочного программирования, принципов построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими разработку программного обеспечения, преимуществ использования объектно-ориентированного подхода при создании сложных программных продуктов;
- научиться использовать основные модели, методы и средства информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях, объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ, современные готовые библиотеки классов, современные системные программные средства, технологии и инструментальные средства,
- оценить основные критерии качества созданного программного продукта.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.28 Компьютерная и инженерная графика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности;

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности:

- ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** введение обучающихся в круг современных методов и средств создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов, знакомство с государственными стандартами в области оформления текстовой и проектно-конструкторской документации, с правилами оформления текстовой и научно-технической документации в соответствии с государственными стандартами и требованиями организаций, с правилами оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, с системами автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (САПР).

**Задачи учебной дисциплины:**

- освоить базовые понятия и методы компьютерной графики;
- изучить основы работы с популярными графическими программами и издательскими системами;
- приобрести навыки подготовки изображений к публикации, в том числе и в электронном виде;
- овладеть основами компьютерного дизайна;
- познакомиться с различными сферами применения методов и средств компьютерной графики в современном обществе;
- научиться применять стандарты ЕСКД для создания проектно-конструкторской и технологической документации;
- овладеть интерфейсом САПР, технологией моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.29 Информационные технологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности.

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности:

- ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование у обучающихся базовых представлений о языке программирования С, а также начальных навыков программирования.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить архитектуру компьютеров, основные принципы работы и устройства элементов ядра операционной системы и утилит; понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями.
- научиться на базовом уровне осуществлять программирование на языке ассемблера; самостоятельно составлять, отлаживать, тестировать и документировать программы на языке С++ для задач обработки числовой и текстовой информации, организовывать взаимодействие системы с периферийными устройствами.
- овладеть навыком реализации программы для управления сложными системами, современными языками программирования при конструировании программ, навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.30 Начертательная геометрия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование профессиональной компетенции студентов, обучающихся по направлению «Фотоника и оптоинформатика», которая предусматривает освоение основополагающих стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), необходимых при разработке технической документации, изучение теоретических основ графического отображения геометрической и технической информации об объектах, освоение правил и приемов выполнения и чтения чертежей различного назначения, развитие творческого технического мышления в процессе выполнения графических и практических работ.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить основные правила выполнения и оформления чертежей, условных изображений и обозначений, установленных государственными стандартами ЕСКД;
- развить логическое и образное мышление на основе анализа формы предмета и ее конструктивных и технологических особенностей влияющих на выбор графического изображения изделия и нанесения размеров;

- сформировать знания о построении аксонометрических проекций, выполнении эскизов и чтении чертежей.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.31 Введение в фотонику**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК- 1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

ПКВ-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

ПКВ-2.3 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;

ПКВ-2.4 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** начальное профессиональное ориентирование студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", в области физики простейших оптических явлений, лежащих в основе многих приборов и устройств фотоники, введение в фотонику и формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области фотоники систем оптических телекоммуникаций, оптических измерительных систем и т.п.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить историю и этапы развития, основные достижения современной фотоники, а также физические основы развития техники и технологий в области фотоники;
- овладеть знаниями, демонстрирующими естественнонаучную сущность проблем фотоники, а также сформировать представления о возможности привлечения для их решения физико-математического аппарата;
- овладеть знаниями о приемах анализа поставленной задачи исследований в области фотоники;
- научиться разрабатывать алгоритмы решения задач в области фотоники и оптоинформатики с учетом развития техники и технологий в данной области.

Форма промежуточной аттестации - зачет (3 семестр), зачет с оценкой (4 семестр).

### **Б1.О.32 Оптическое материаловедение**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;
- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности.

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.2 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение основных классов оптических материалов и особенностей их применения в фотонике и оптоинформатике, физико-химических и технологических особенностей различных типов оптических кристаллов и стёкол, современных представлений о природе оптических и физических свойств материалов, определяющих сферу их применения в фотонике и оптоинформатике, принципов разработки оптических материалов с новыми свойствами, основных представлений о современных технологиях синтеза оптических кристаллов и стёкол, тенденций развития современного оптического материаловедения.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформулировать цели и задачи научных исследований по оптическому материаловедению;
- сформировать способность использовать современные фундаментальные знания по оптическому материаловедению;
- сформировать умение использовать основные законы оптического материаловедения в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.33 Основы фотоники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;
- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;
- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов;

ПКВ-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПКВ-2.1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
- ПКВ-2.2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
- ПКВ-2.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
- ПКВ-2.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии, в области физических основ различных элементов и устройств фотоники, которые широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания о единицах измерения фотометрических величин, классификации, принципах работы оптических элементов и узлов источников и приемников излучения, параметрах и характеристиках устройств фотоники; методиках выбора источника и приемника излучения с требуемыми характеристиками для исследования характеристик материалов и сред, предельных параметрах приборов, при которых еще возможно их использование в условиях эксперимента, классификации, принципах работы оптических элементов и узлов источников и приемников излучения, параметрах и характеристиках устройств фотоники.
- проанализировать основные параметры и характеристики источников излучения;
- объяснить закономерности между параметрами регистрируемого излучения и сигналом на выходе фотоприемника;
- сформировать знания об основных оптических схемах для исследования пространственно-временных характеристик источников и приемников излучения, о методах экспериментальных исследований характеристик источников, приемников и устройств отображения информации при разных режимах их эксплуатации.
- овладеть терминологией фотоники, математическим аппаратом преобразования излучения оптико-электронным трактом, модельными приближениями, используемыми при описании источников и приемников излучения, методикой количественной обработки экспериментальных данных, методикой расчета основных параметров и характеристик источников излучения различной степени когерентности и фотоприемников, мерами предосторожности при работе с источниками излучения.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

**Б1.О.34 Основы оптоинформатики**  
наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности;

ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов;

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

ПКВ-7.1 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

ПКВ-7.2 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов;

ПКВ-7.3 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации, понимания процессов разработки, проектирования и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств, передачи, хранения и обработки информации на основе оптических технологий.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить основные тенденции и направления развития оптоинформатики, оптического материаловедения и оптических технологий, методы и принципы оптико-физических измерений и исследований устройств оптоинформатики, принципы построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации;
- научиться проводить расчеты основных характеристик и выбирать оптимальные режимы работы фотоприемников при решении задач оптоинформатики, применять оптические средства отображения информации;

- научиться выделять причинно-следственные взаимосвязи в типовых задачах оптоинформатики, обосновывать качественное модельное описание указанных взаимосвязей и схему экспериментального исследования;
- овладеть терминологией в предметной области оптоинформатики, практическими методиками выбора источника излучения, методиками расчетов характеристик технических средств отображения информации, навыками работы с оптическими элементами и устройствами.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.35 Физические проблемы экологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

- ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* - формирование у студента комплекса знаний в области сохранения окружающей среды, а также в области взаимосвязи экологии с сопряженными областями – биологией, геологией, физикой, химией и т.д., поскольку экология тесно связана с геохимическими и геофизическими процессами, в которые вовлечены живые организмы биосфера.

*Задачи учебной дисциплины:*

- познакомить обучающихся с особенностями основных этапов развития экологии, основными глобальными проблемами экологии;
- овладеть основным терминологическим потенциалом дисциплины, основами взаимосвязи экологии с другими науками;
- овладеть ноосферным подходом к развитию человека и общества в целом;
- выработка у обучающихся потребности самостоятельно выявлять глубокую взаимозависимость живого вещества планеты с неживыми компонентами природной среды;
- раскрыть специфику экологических опасностей регионального и локального масштаба;
- формирование у обучающихся способности к самостоятельному мышлению и формированию у него личной ответственности за благоприятное развитие окружающей его природной среды
- выделять основные экологические угрозы и способы их нейтрализации.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.36 Основы проектирования и конструирования**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов:

- ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;
- ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями:

- ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями;
- ОПК-5.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.3 Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование знаний у обучающихся о государственных и отраслевых стандартах, стандартах организации, об основных областях и спецификах применения приборов и комплексов в области фотоники и оптоинформатики, о системах менеджмента качества, о методах системного анализа, о компьютерных технологиях проектирования и конструирования приборов и комплексов; принципах построения и конструирования приборов и комплексов, о технологиях сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов, об основах теории механизмов и деталей приборов.

**Задачи учебной дисциплины:**

- проанализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, обосновать предлагаемые решения;
- сформировать умение разрабатывать документацию, делать содержательные презентации, оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ;
- научить использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота;
- сформировать умение оценивать технологичность приборов, комплексов и систем фотоники и оптоинформатики;
- научить рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи, проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.
- овладеть методами расчета точности механизмов, навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.01 Современные методы исследования материалов фотоники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 11 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных исследований и составление реестра параметров наноструктурных материалов

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов
- ПКВ-7.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;
- ПКВ-7.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов;

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", в области освоения различных современных оптических и спектроскопических методов исследования оптических материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- научиться решать научно-исследовательские задачи по разработке новых материалов и их технологий;
- научиться решать практические инженерные задачи в области фотоники;
- сформировать навыки обработки, описания, оформления и документирования результатов экспериментальных исследований параметров однородных, композиционных и наноструктурированных материалов;
- сформировать умения оценивать достоверность результатов прямых и косвенных измерений.

Форма промежуточной аттестации - зачет (7 семестр), зачет с оценкой (8 семестр).

## **Б1.В.02 Теория информации и информационных систем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.5 Согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;
- ПКВ-4.7 Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологиями с учетом особенностей технологического маршрута изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются: приобретение систематических знаний в области теории информации и информационных систем, умений эффективного использования математического аппарата в области теории информации и информационных систем, ознакомление с основными положениями данной теории, формирование у студентов умения выбирать и применять методы кодирования и сжатия информации; умения оценивать эффективность методов кодирования, помехоустойчивость передачи сообщений и качество передачи информации, навыков расчета информационных характеристик источников сообщений и каналов передачи информации.*

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о терминологии теории информации и информационных систем, единицах представления информации, основных законах и модельных приближениях в теории информации и информационных систем, принципах построения информационных систем и способах расчета их характеристик, применении критериев качества передачи информации, приемах решения теоретических и расчетных задач для моделирования информационных систем и сигналов, обработки и представления информации, современных областях теоретических и экспериментальных исследований в области информационных систем, представлении информации по Шенону;

- объяснить принципы работы информационных систем, охарактеризовать и сравнить параметры и предельные характеристики методов передачи информации;
- проанализировать потенциальные возможности информационных систем, сформулировать требования, предъявляемые к информационным системам, подбору оптимальных методов решения теоретических и расчетных задач по отдельным разделам теории информации;
- научиться выполнять разработку методики оценивания характеристик информационных систем и сигналов;
- овладеть выбором подходов к решению теоретических и расчетных задач, методикой проведения моделирования, решения теоретических и прикладных задач в области теории информации и информационных систем.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.03 Волноводная фотоника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники.

ПКВ-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПКВ-2.1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
- ПКВ-2.2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
- ПКВ-2.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
- ПКВ-2.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

ПКВ-5 Способен к разработке технических заданий на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей:

- ПКВ-5.1 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской документации
- ПКВ-5.2 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;
- ПКВ-5.3 Анализирует состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

## Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: ознакомление с концептуальными основами оптики планарных световодов и физическими принципами работы элементов фотоники на их основе, а также принципами и методами управления излучением в интегрально-оптических устройствах фотоники, формирование умений, навыков и компетенций по исследованию и применению методов расчета при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности.

### Задачи учебной дисциплины:

- сформировать готовность формулировать цели и задачи научных исследований волноводной фотоники;
- сформировать знания о современных направлениях и тенденциях развития волоконной и интегральной оптики; об основах волноводной фотоники, включая законы распространения света по волноводным структурам и дисперсию волноводов; об основных методах ввода-вывода излучения в волновод и методах стыковки оптического волокна и интегрально-оптических волноводов, о механизмах потерь в волноводных структурах, об основных классах волноводов и ключевых интегрально-оптических и волоконных элементов, приборов и систем, об основных физических эффектах и явлениях, лежащих в основе работы пассивных и активных волоконных и планарных волноводных элементов, и об устройствах и принципах построения оптических элементов, устройств и систем современной фотоники на основе интегральной и волоконной оптики;
- сформировать способность использовать современные фундаментальные знания по волноводной фотонике, основные законы волноводной фотоники в профессиональной деятельности;
- научиться проводить теоретический анализ и расчет основных характеристик волноводных пассивных и активных элементов и устройств;
- изучить принципы конструирования основных волноводных элементов и устройств (канальных волноводов, брэгговских решеток, систем ввода-вывода, селекторов, мультиплексоров, усилителей, лазеров, модуляторов);
- овладеть навыками измерения и тестирования основных характеристик волоконных и планарных волноводных структур, элементов и устройств.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

## **Б1.В.04 Основы лазерной техники**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;

- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* знакомство студентов с основами квантовой электроники, рассмотрение основных элементов оптических квантовых генераторов (активная среда, системы накачки, оптический резонатор), режимов генерации, методов управления пространственными, временными характеристиками лазерного излучения, формирование знаний о современных возможностях применения лазерных систем в современной науке и технике.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить параметры и характеристики лазеров как источников излучения и способы их измерения;
- сформировать знания об основных областях применения лазерных технологий, физических процессах лазерных технологий при обработке материалов;
- изучить устройство лазерных приборов и систем, оптических систем лазерной обработки.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.В.05 Основы оптических измерений**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контролять качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.1 Исследует и анализирует несоответствия в конструкторской документации, внесение предложений по корректировке конструкторской документации с учетом технологических особенностей изготовления разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов
- ПКВ-7.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* приобретение теоретических и практических навыков в оптических измерениях с учетом требований оптической стандартизации и метрологии для дальнейшего их использования на реальном производстве изделий фотоники и оптоинформатики.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания об оптических методах измерений, построении схем оптических измерений, технике фотометрических измерений.
- овладеть навыками измерения параметров оптико-механических и оптико-электронных блоков;
- получить знания о методиках измерения параметров оптического волокна.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.06 Прикладная голограмия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВо-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;
- ПКВ-7.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

## Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: познакомить студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", с голограммой как измерительным методом и средством представления трехмерной информации в современных оптоэлектронных системах, формирование у студентов знаний, умений и навыков по основам голограммы и голографических измерений (виды голограмм и их характеристики, способы голографической интерферометрии и ее возможности, источники искажений, погрешности и способы их компенсации, перспективы развития голографических методов и систем, технические и аппаратные средства голограммы), достаточных для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области оптических информационных технологий.

### Задачи учебной дисциплины:

- изучить историю развития голограммы и биографические данные ее основоположников;
- сформировать знания о базовых определениях и понятиях, связанных с прикладной голограммой, о проблематике голографической записи, хранения и преобразования оптической информации, о задачах, доступных для решения средствами голограммы;
- изучить основы голографической интерферометрии;
- научиться пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области, обосновывать оптимальный вариант оптической схемы и выбор средств решения конкретных задач, реализовывать обработку оптических интерферограмм графическими и оптическими средствами;
- овладеть знаниями о записи и обработке различных типов голограмм на имеющихся в распоряжении оптических средах с применением разных источников излучения.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

## **Б1.В.07 Основы квантовой электроники**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

ПКВ-4.4 Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;

ПКВ-4.6 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить студентов, обучающихся по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, с основами квантовой электроники, рассмотреть элементы оптических квантовых генераторов: активная среда, системы накачки, оптический резонатор, изучить режимы генерации, методы управления пространственными, временными характеристиками лазерного излучения, сформировать современное представление о возможностях применения лазерных систем в современной науке и технике.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить этапы развития квантовой электроники, ее физические основы;
- сформировать знания о лазерах на твердом теле, лазерах на жидкостях, газовых лазерах, лазерах на полупроводниковых гетероструктурах;
- овладеть навыками управления характеристиками лазерного излучения.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

## **Б1.В.08 Метрология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.1 Исследует и анализирует несоответствия в конструкторской документации, внесение предложений по корректировке конструкторской документации с учетом

технологических особенностей изготовления разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;

- ПКВ-4.3 Внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных приборов и систем, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование у обучающихся знаний теорий и средств измерений, основных положений законодательной метрологии, эталонов, поверочных схем, государственных и международных систем стандартизации, сертификации, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений в общеинженерной деятельности, видов технических измерений, принципов организации и проведения экспериментальных исследований, предельных условий при постановке физического эксперимента, числовых характеристик и распределения случайных величин, оценки параметров распределений, проверки статистических гипотез, основ регрессионного анализа, статистических методов, методов системного анализа.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у обучающихся прикладных навыков получения количественной информации об оценке состояния объектов исследования в результате измерительного эксперимента на базе как утвержденных традиционных методов с применением естественных эталонов, так и с помощью новых расчетных методов на аналитической основе и имитационного моделирования;
- приобрести опыт работы с современными методами и средствами измерений, включающих принципы метрологического синтеза измерительного процесса с алгоритмической адаптацией для математического расчета, анализа и статистического контроля качества программной продукции;
- познакомить обучающихся с нормативно-технической документацией, методами и правилами в области обработки экспериментальных данных, оценки точности измерений и нормирования точности параметров прикладного математического и научноемкого информационного обеспечения производственно-технической деятельности, направленной на моделирование процессов и объектов предприятия;
- применять информационно-измерительные комплексы и системы, контрольно-измерительную и испытательную технику с целью регистрации и обработки статистических материалов, необходимых для расчетов и прикладных выводов в предметных областях;
- выработка у обучающихся навыков проведения нормализационного контроля технической документации и синтеза результатов работ по метрологической аттестации, экспертизе и аудиту программного обеспечения средств измерения;
- реализовывать применяемые на предприятии документы по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации при проведении экспериментов с составлением описания проводимых исследований и разработок в виде установленной на предприятии отчетности и утвержденным формам;
- выработка у обучающихся навыков анализа прикладного математического и информационного содержание процесса измерений с целью выбора правил принятия решения о его алгоритме в регламентированных документами условиях и интеграции с набором имеющихся априорных знаний для установления наиболее рациональной схемы их проведения;

- применять аттестованные методики выполнения измерений и контроля с использованием компьютерных технологий для планирования и проведения работ в системах математического обеспечения при исследовании и моделировании процессов и объектов предприятий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

## **Б1.В.09 Технологические основы конструирования элементной базы фотоники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.3 Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.2 Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;
- ПКВ-4.3 Внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных приборов и систем, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения;
- ПКВ-4.4 Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-4.5 Согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-5 Способен к разработке технических заданий на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей:

- ПКВ-5.1 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской документации
- ПКВ-5.2 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;
- ПКВ-5.3 Анализирует состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование профессиональной компетенции студентов в области создания технологий и конструирования элементной базы фотоники на основе обобщения теоретического материала базовых курсов данного профиля для решения практических инженерных задач разработки процессов сборки приборов фотоники и оптоинформатики, формирование знаний об основах технологии производства оптических изделий, включая оптические детали, светодиоды, лазеры и детекторы оптического излучения, а также изделия волноводной фотоники.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания основ технологического анализа конструкций, принципов проектирования техпроцессов сборки;
- сформулировать требования к сборочным единицам, исходя из технических условий на проектирование прибора;
- определить и проанализировать факторы, влияющие на показатели качества сборочных единиц, узлов и прибора в целом, обосновать выбор сборочных баз деталей и узлов;
- научиться составлять схемы технологического контроля, разрабатывать техническое задание на проектирование контрольно-юстировочной оснастки;
- овладеть навыками практического выполнения контрольно-юстировочных операций при сборке типовых узлов и приборов, осуществления технологической инспекции конструкторской документации, использования компьютерных программ для проведения конструкторско-технологического размерного анализа.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

- УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;

- УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование физической культуры личности и способности направленного использования методов и средств физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины:**

- обеспечить понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовки ее к профессиональной деятельности.
- сформировать мотивационно-ценостные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.
- адаптировать организм к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повысить сопротивляемость защитных сил организма
- овладеть методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

Форма промежуточной аттестации - зачеты (2-6 семестры).

### **Б1.В.ДВ.01.01 Основы патентоведения и защиты интеллектуальной собственности**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить студентов с основами патентоведения и защиты интеллектуальной собственности, сформировать знания основ авторского и патентного права, основ патентно-

технической информации, изучение обеспечения правовой охраны и государственной защиты результатов интеллектуальной работы, технических или иных решений как объектов промышленной и интеллектуальной собственности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоить умение оформлять в виде патента свои научные достижения на изобретения и полезные модели;
- сформировать знания о защите интеллектуальных прав, о патентных правах, объектах патентных прав, условиях патентоспособности;
- ввести понятия изобретения, полезной модели и промышленного образца, созданных в связи с выполнением служебного задания;
- овладеть навыками подачи заявки на выдачу патента, ее изменение и отзыва;
- изучить порядок государственной регистрации и выдачи патента, прекращения и восстановления действия патента, признания недействительным патента на изобретение, восстановления действия патента;
- сформировать знания о защите прав авторов и патентообладателей.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Прикладные пакеты моделирования**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.6 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

ПКВ-7.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

*Цели и задачи учебной дисциплины*

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студента знаний, умений и навыков в области теории и практики применения пакетов прикладных программ инженерного назначения при осуществлении его профессиональной деятельности, определяющие способность обучающегося к использованию автоматизированных средств математического и компьютерного моделирования в процессе проектирования и отладки систем фотоники.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать у студентов необходимые знания о современных прикладных программных пакетах для моделирования систем фотоники;

- изучить принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности прикладных программных пакетов;
- сформировать умения разбираться в принципах построения и отладки виртуальных моделей объектов фотоники;
- использовать навыки решения конкретных инженерно-технических и задач в практике.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Дифракционная оптика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: освоение дисциплинарных компетенций по применению основных методов волновой оптики, а также оптико-физических и спектральных приборов, основанных на использовании явления дифракции света, как базы для приобретения опыта постановки и проведения научных экспериментов, производства и контроля качества материалов. ознакомить студентов с современными проблемами, стратегиями и инновациями в дифракционной оптике, получить наглядное представление о направлениях совершенствования и расширении областей применения дифракционных технологий, увидев перспективы развития этого научно-технического направления.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания о системе объектов, моделей и методов дифракционной оптики, теоретических основах построения и применения оптико-физических и спектральных приборов, основанных на использовании явления дифракции света;
- сформировать умения и готовность к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования для производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий, проектированию, разработке и внедрению технологических процессов сборки и контроля характеристик оптических устройств и систем;
- сформировать навыки проведения экспериментальных исследований, формулирования задачи, плана, выбор метода экспериментального исследования с применением современных инструментальных и информационных технологий, связанных с дифракционной оптикой, технологическими процессами производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Интегральная оптика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение физических процессов распространения излучения в планарных диэлектрических волноводах и устройствах на их основе, ознакомление с конструкциями и параметрами планарных волноводов, пассивных и активных интегрально-оптических компонент, с методами и приборами для измерения параметров интегрально-оптических элементов.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить основные базовые элементы интегральной оптики, фокусирующие элементы интегральной оптики, элементы и устройства связи для ввода и вывода излучения из волноводов;
- сформировать знания об устройстве волноводных преобразователей и селекторов мод, тонкопленочных фильтрах;
- сформировать знания о волноводных модуляторах, переключателях, дефлекторах;
- изучить интегрально-оптические устройства и оптические интегральные схемы для систем передачи и обработки информации.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

**Б1.В.ДВ.03.01 Спектральный анализ**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных исследований и составление реестра параметров наноструктурных материалов.

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение основных механизмов и моделей для описания взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, формирующую энергию диаграмму уровней, основных характеристик уровней энергии и вероятности переходов, причин уширения спектральных линий, основных понятий спектроскопии, распространения электромагнитного излучения в веществе, численных методов расчета распространения электромагнитного излучения, поглощения и излучения, типов и систем атомных и молекулярных спектров, их характеристик и особенностей, правил отбора и вероятности переходов для одноэлектронных атомов, основных методов исследования атомных и молекулярных спектров.

**Задачи учебной дисциплины:**

- научиться пользоваться обширным справочным материалом по спектроскопии атомов и молекул для нахождения нужных атомных и молекулярных констант, таких как силы осцилляторов, вероятности переходов, времена жизни, дипольные моменты др.;
- уметь выбирать метод спектрального исследования, регистрировать и анализировать спектры;

- планировать и разрабатывать программу спектральных исследований материалов; проводить самостоятельные экспериментальные и модельные исследования оптических свойств материалов и количественно анализировать полученные результаты;
- овладеть навыками теоретического анализа оптических спектров атомов и молекул.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.6 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов;
- ПКВ-6.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных исследований и составление реестра параметров наноструктурных материалов.

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование профессиональной компетенции в области решения практических инженерных задач при разработке процессов технологического контроля и испытаний приборов фотоники и оптоинформатики, включая оптические детали, светодиоды, лазеры и детекторы оптического излучения, а также изделия волноводной фотоники.*

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить методы и принципы процессов контроля и испытаний устройств фотоники и оптоинформатики;
- овладеть основными подходами в разработке технического задания на проектирование контрольно-юстировочной оснастки;
- получить навыки практического выполнения контрольно-юстировочных операций типовых узлов и приборов.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Методы обработки оптических сигналов**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.6 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-7 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой:

- ПКВ-7.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: знакомство студентов с оптическими методами обработки сигналов, рассмотрение важнейших вопросов теории формирования оптических сигналов, изучение структурных схем оптических систем обработки сигналов и изображений, элементов Фурье-оптики, а также решение практических вопросов анализа оптических изображений для реализации исследовательских и прикладных разработок в области обработки оптических изображений.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать знания основ когерентной оптики и голограммии, методов обработки оптических сигналов, структурных схем оптических систем обработки сигналов и изображений, элементов Фурье-оптики, принципов пространственной оптической фильтрации, устройств и действий оптических фильтров, модуляторов;
- научиться использовать в своей профессиональной деятельности знания, связанные с современными концепциями, моделями и практическими методами обработки оптических сигналов;
- овладеть знаниями оптических методов аналоговой обработки информации, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Теория обработки оптических изображений**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.3 Внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных приборов и систем, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения;
- ПКВ-4.7 Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологиями с учетом особенностей технологического маршрута изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей.

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование знаний о современных теоретических концепциях, моделях и технологиях обработки оптических изображений, о методах формирования и основах математического описания непрерывных (аналоговых) и дискретных (цифровых) изображений исследуемых объектов в оптических и оптоэлектронных приборах и системах, уделяя особое внимание основным методам обработки и анализа цифровых изображений, применяемых в научных исследованиях.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить основные методы формирования аналоговых и цифровых изображений исследуемых объектов в оптических и оптоэлектронных приборах и системах, принципах обработки, анализа и хранения двумерной цифровой информации;
- научиться решать задачи математического описания непрерывных (аналоговых) и дискретных (цифровых) изображений;
- овладеть знаниями об оптических методах аналоговой обработки информации и методах обработки и анализа цифровых оптических изображений, применяемых в научных исследованиях.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

## **Б1.В.ДВ.05.01 Наноматериалы и нанотехнологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов;
- ПКВ-6.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных исследований и составление реестра параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов профессиональной компетенции в области создания квантово-размерных систем и наноструктур, свойства которых широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить основные типы наноразмерных оптически активных систем, наноматериалов, используемых для фотовольтаики, светодиодной техники, люминесцентной и химической сенсорики;
- освоить основные подходы к рассмотрению оптических явлений и эффектов, обусловленных квантово-размерными свойствами наноструктур;
- изучить основные направления развития оптических нанотехнологий;
- овладеть навыками выявления отличительных признаков наномасштабных явлений и процессов при их отнесении к оптическим нанотехнологиям.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

## **Б1.В.ДВ.05.02 Фотонные кристаллы**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой ПКВ-1 Способен оценивать условия и режимы эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:

- ПКВ-1.1 Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.2 Определяет требования к параметрам разрабатываемой оптотехники;
- ПКВ-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях аналогах разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-1.4 Оформляет научно-технические отчеты о результатах разработки оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-6 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПКВ-6.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов;
- ПКВ-6.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных исследований и составление реестра параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями освоения учебной дисциплины являются:** формирование у студентов знаний о структуре и свойствах периодических структур, рассмотрение основных применений фотонных кристаллов в устройствах фотоники.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучить физические основы периодических структур;
- рассмотреть распространение электромагнитных волн в периодических средах;
- сформировать знания об одномерных периодических средах, периодических сплоистых средах, фотонных кристаллах и их зонной структуре;
- рассмотреть распространение света в фотонных кристаллах.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Квантовые коммуникации**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПКВ-2.1 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;

- ПКВ-2.2 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации;
- ПКВ-2.3 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
- ПКВ-2.4 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.3 Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

#### Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование системы знаний по теории и практике квантовых коммуникаций, изложении основных методов и принципов функционирования приборов, применяемых при измерении и контроле параметров волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), изучение принципов построения ВОЛС и их характеристик, проектирования линейного тракта ВОЛС, -владеть: навыки составления технической документации, в том числе составление технико-рабочего проекта и проектно-сметной документации.

#### Задачи учебной дисциплины:

- сформировать знания об основных принципах и методах квантовой коммуникации;
- освоить методы расчета параметров оптических схем систем квантовой коммуникации;
- овладеть навыками работы с экспериментальными системами квантовой коммуникации;
- овладеть навыком самостоятельной работы с технической документацией устройств квантовой коммуникации.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Оптические покрытия и фильтры**

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики:

- ПКВ-2.1 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
- ПКВ-2.2 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации;
- ПКВ-2.3 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
- ПКВ-2.4 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.3 Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование знаний классических и квантовых основ теории и практики слоёв и покрытий различной природы, применяемых в современной фотонике, изучение их строения и свойств, получение информации относительно физических основ распространения и преобразования световых волн в многослойных диэлектрических средах, освоение методов расчета амплитудных и энергетических коэффициентов отражения и пропускания многослойных структур.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основы электромагнитной теории диэлектрических пленочных структур, их граничные условия и характеристические матрицы;

- научиться применять полученные знания при разработке и расчетах пленочных структур, таких как отражающие и просветляющие покрытия, поляризаторы света, полосовые и интерференционные светофильтры.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **ФТД.01 Актуальные проблемы теории познания**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
- УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Основной целью данного курса является эффективное совершенствование гносеологического компонента научного мировоззрения посредством философского анализа субъект-объектного познавательного взаимодействия с действительностью. Учитывается, что теория познания является предпосылкой для формирования способностей эффективного мышления и носит универсальный характер.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить роль гносеологической теории в анализе языковых конструкций, в построении алгоритмов мыслительных задач, практике использования методов познания, организации спора, в том числе и научной дискуссии.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **ФТД.02 Современные проблемы в фотонике и оптоинформатике**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики:

- ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании;
- ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике;

- ОПК-1.3 Применяет общие инженерные знания в инженерной деятельности.

ПКВ-3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях:

- ПКВ-3.1 Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;
- ПКВ-3.2 Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- ПКВ-3.3 Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;
- ПКВ-3.4 Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;
- ПКВ-3.5 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;
- ПКВ-3.6 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-4 Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей:

- ПКВ-4.1 Исследует и анализирует несоответствия в конструкторской документации, внесение предложений по корректировке конструкторской документации с учетом технологических особенностей изготовления разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей;
- ПКВ-4.4 Вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей современной оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПКВ-5 Способен к разработке технических заданий на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей:

- ПКВ-5.1 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской документации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование знаний об актуальных направлениях исследований и развития технологий фотоники и оптоинформатики.

**Задачи учебной дисциплины:**

- сформулировать основные цели и задачи современных научных исследований в области фотоники и оптоинформатики;
- овладеть базовыми методами решения научно-исследовательских задач в области фотоники;

- овладеть базовыми методами решения научно-исследовательских задач в области оптоинформатики.

Форма промежуточной аттестации - зачет.