

### **03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Очная форма обучения, 2017 года набора**

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

#### **Военная подготовка**

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".
2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;
2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;
3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;
4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;
5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования

основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;
2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;
3. основные этапы развития ВС РФ;
4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;
5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;
6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;
2. порядок и методику оценки воздушного противника;
3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;
4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;
5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;
6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;
7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;
8. правила разработки и оформления боевых документов;
9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;
10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;
3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и

объектов;

7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);
14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;
2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;
3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;
2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений) ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;
2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для

вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;
4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);
5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);
6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;
7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;
8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;
9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;
10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;
11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;
2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;
3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);
4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;
5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;
2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;
3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;
4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;
5. определять по карте координаты целей;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;

2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.

2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоенная подготовка

Основная литература

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.

2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А. Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.

3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.

4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.

5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.
6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.
7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.
8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.
9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.
10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.
11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие. Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

### **История, философия и методология естествознания**

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;

- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразия интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;

- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

Основная литература:



1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003, 2008 .— 880 с.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с

### **Нелинейная оптика**

Цель дисциплины:

- формирование у слушателей понимания теоретических основ современной нелинейной оптики для последующего использования полученных знаний на практике при разработке нелинейно-оптических устройств для квантовых оптических систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями фундаментальных теоретических знаний по нелинейной оптике
- приобретение слушателями навыков применения методов нелинейной оптики для исследовательских целей и решения конкретных практических задач в области оплотехники
- формирование у слушателей представлений о перспективах развития нелинейной оптики

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

☒ основные теоретические методы, используемые в нелинейной оптике;

☒ характеристики нелинейно-оптических материалов и устройств;

☒ нелинейно-оптические эффекты при распространении лазерного излучения в различных средах.

Уметь:

☒ применять методы нелинейной оптики к решению конкретных практических задач оплотехники;

☒ делать оценки и расчеты для нахождения необходимых параметров среды и поля;

☒ ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные;

☒ правильно излагать результаты исследований.

Владеть:

☒ понятиями и определениями, принятыми в нелинейной оптике;

☒ представлениями о характере взаимодействия лазерного излучения с веществом.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Предмет нелинейной оптики. Классификация нелинейно-оптических эффектов
- Уравнения Максвелла – Лоренца в среде. Феноменологическое описание оптических восприимчивостей
- Метод медленно меняющихся амплитуд. Стационарные укороченные уравнения
- Нестационарные укороченные уравнения. Второе приближение теории дисперсии
- Четырехфотонные взаимодействия. Резонансные четырехфотонные процессы
- Вынужденное рассеяние света. Самовоздействие световых волн
- Применение принцип нелинейной оптики в современной оплотехнике

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги .— 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 .— 720 с.

2. В.Г. Дмитриев, Л.В. Тарасов. Прикладная нелинейная оптика (2-е изд.) М., Физматлит, 2004 г.

3. А. Ярив, П. Ях. Оптические волны в кристаллах. М., 1990 г.

4. В.Г. Дмитриев. Нелинейная оптика и обращение волнового фронта. М., Физматлит, 2000.

5. В.В. Слабко. Нелинейная оптика. Красноярск, ИПК СФУ, 2008.

6. С.А. Ахманов, С.Ю. Никитин. Физическая оптика. Изд-во МГУ, 1998.

7. И.Р. Шен. Принципы нелинейной оптики. М., Наука, 1989 г

## Основы квантовой теории излучения

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами полупроводниковых лазеров и подготовка к изучению других специализированных курсов по квантовой электронике.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями теоретических знаний и навыков в области задач построения полупроводниковых лазеров для устройств обработки и передачи информации, для технологических применений;
- подготовка слушателей к изучению смежных дисциплин квантовой электроники

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Алгоритм построения зонных энергетических диаграмм гетеропереходов.
- Условие порогового тока генерации инжекционного лазера.
- Результаты расчёта мод плоского диэлектрического волновода.
- Виды резонаторов полосковых инжекционных лазеров. Методы селекции основного типа колебаний инжекционного лазера.
- Уравнения, связывающие количества электронов и фотонов в резонаторе (скоростные уравнения).
- Тепловые явления и критерий непрерывной генерации лазера.

Уметь:

- Рассчитывать ширину запрещённой зоны полупроводникового твёрдого раствора в системе  $A^3B^5$ .
- Оценивать длину волны генерации в лазере с двухсторонней гетероструктурой с учётом квантово-размерных эффектов.
- Определять параметры усиления материала активной области по экспериментальным данным измерения мощностных и спектральных характеристик.
- Оценивать изменение порогового тока и эффективности излучения в зависимости от коэффициента отражения зеркал резонатора.

- Рассчитывать спектральное расстояние мод Фабри-Перо составного оптического резонатора.

Владеть:

- Необходимой литературой для решения задач о расчете зонной энергетической диаграммы гетероструктур.

- Навыками выбора конструкции инжекционного лазера в зависимости от режима работы, параметров излучения и области применения.

- Основными методами изменения мощностных и спектральных характеристик.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Материалы для полупроводниковых лазеров.
- Накачка полупроводниковых лазеров.
- Процессы усиления и генерации в полупроводниковых лазерах.
- Устройство резонатора полупроводникового лазера.
- Конструкции полупроводниковых лазеров.
- Применение полупроводниковых лазеров.

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги .— 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 .— 720 с.
2. В.А.Гуртов, Твердотельная электроника, М., «Техносфера», 2008.
3. О.В.Богданкевич, С.А.Дарзбек, П.Г.Елисеев, Полупроводниковые лазеры, М., «Мир», 1976.
4. Х.Кейси, М.Паниш, Лазеры на гетероструктурах, М., «Мир», 1981.
5. Д.Маркузе, Оптические волноводы, М., «Мир», 1974.
6. П.Г.Елисеев, Ю.М.Попов, Полупроводниковые лазеры, «Квантовая электроника», 1997, т.24, в. 12, с.1067-1079.
7. А.Н.Пихтин, Оптическая и квантовая электроника, М., «Высшая школа», 2001, гл. 9.
8. Н.Н.Голоньяк, Полупроводниковые лазеры с квантовыми размерными слоями (обзор), «Физика и техника полупроводников», 1985, т.19, в.9, с. 1529-1557.
9. П.Г.Елисеев, Полупроводниковые лазеры – от гомопереходов до квантовых точек, «Квантовая электроника», 2002, т. 32, № 12, с. 1085-1098.

## Полупроводниковые лазеры

Цель дисциплины:

- изучение физических основ, устройства и принципа работы полупроводниковых лазеров.

Задачи дисциплины:

- Изучение свойств полупроводниковых гетероструктур;
- Изучение устройства и свойств различных типов полупроводниковых лазеров, изготовленных на основе гетероструктур.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Устройство и принцип работы полупроводниковых лазеров

Назначение и область применения полупроводниковых лазеров

Уметь:

Понимать и анализировать современную научную литературу по полупроводниковым лазерам

Владеть:

Теоретическими аспектами описания свойств полупроводников и полупроводниковых гетероструктур.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Электронно-дырочный ( p-n) переход
- Двойная гетероструктура p-n-p+
- Физические принципы работы полупроводниковых лазеров
- Мощные полупроводниковые лазерные диоды
- Полупроводниковые лазеры с обратной связью
- Особенности и устройство различных типов полупроводниковых лазеров

Основная литература:

1. Полупроводниковые лазеры [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Грибковский .— Минск : Университетское, 1988 .— 304с.

2. Ю Питер, М. Кардона. Основы физики полупроводников. Пер. с англ. И. И. Решиной. Под ред. Б. П. Захарчени. — 3-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. Zh. I. Alferov, Semiconductor heterostructures: Physical processes and applications. MIR 1989.
4. Шур М. Физика полупроводниковых приборов. В 2-х томах. Пер. с англ. М.: Мир, 1992.
5. W. W. Chow and S. W. Koch. Semiconductor-Laser Fundamentals. Springer, Berlin 1999.
6. J. Carroll, J. Whiteaway and D. Plumb. Distributed feedback semiconductor lasers. The Institution of Electrical Engineers, London UK, 1998.
7. L. A. Coldren and S. W. Corzine. Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits. John Wiley & Sons, New York 1995.
8. Advances in Semiconductor Lasers., edited by J. J. Coleman, A. C. Bryce and C. Jagadish, Elsevier Ltd 2012.
9. Ж. И. Алферов. «Двойные гетероструктуры: концепции и применения в физике, электронике и технологии» // УФН, Т.172, № 9, с.1068-1086, 2002.
10. Г. Крёмер, «Квазиэлектрическое поле и разрывы зон. Обучение электронов новым фокусам» // УФН, Т.172, № 9, с.1087-1101, 2002.
11. Д. С. Килби, «Возможное становится реальным: изобретение интегральных схем» // УФН, Т.172, № 9, с.1102-1109, 2002.
12. Ж. И. Алферов, «История и будущее полупроводниковых гетероструктур» // ФТП, Т.32, №1, с.3–18, 1998.
13. Леденцов Н.Н., Устинов В.М., Щукин В.А., Копьев П.С., Алферов Ж.И., Бимберг Д., «Гетероструктуры с квантовыми точками: получение, свойства, лазеры» // ФТП, Т.32, №4, с.385–410, 1998.

### **Приемники лазерного излучения**

Цель дисциплины:

овладение теоретическими и практическими принципами работы и построения различных типов приемников лазерного излучения, применяемых для решения различных физических и технологических задач в современном мире.

Задачи дисциплины:

- освещение роли различных типов приемников лазерного излучения в современном мире;

- теоретическое изучение основ физики приемников лазерного излучения и принципов их построения;
- выполнение практических работ, направленных на закрепление полученных теоретических знаний;
- овладение базовыми знаниями в области работы с приемниками лазерного излучения различных типов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

Теоретические основы работы различных типов приемников лазерного излучения и области их применения.

Основные понятия лазерной физики на русском и английском языках, что позволяет понимать профессиональную литературу.

Уметь:

Применять физические и математические методы для описания работы приемников лазерного излучения различного типа.

Эксплуатировать различную исследовательскую и испытательную аппаратуру, в т.ч. специализированную.

Работать и решать поставленные задачи в небольшом исследовательском коллективе.

Представлять результаты проделанной работы.

Владеть:

Методами работы со специализированным оборудованием.

Способами настройки и эксплуатации приемников лазерного излучения

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

Лазеры как основной элемент современного оптоэлектронного приборостроения.

Физические явления, используемые для приема оптического излучения. 2

Чувствительные элементы приемников излучения. 2

Входные каскады электронных усилителей фотосигнала. 2

Материалы для приемников лазерного излучения. 2

Шумы в приемниках лазерного излучения и входных усилительных каскадах.

- Система характеристик первичных приемников излучения.
- Методы приема лазерного излучения.
- Влияние среды на распространение лазерного излучения.
- Методы борьбы с помехами в оптическом диапазоне.
- Оптические приемные системы.
- Дальнометрическая аппаратура.
- Аппаратура регистрации сверхкоротких лазерных импульсов.
- Приборы электронного зрения.
- Координатно-чувствительные приемники.

Основная литература:

1. Источники и приемники излучения [Текст] : учебное пособие / Г. Г. Ишанин, Э. Д. Панков, А. Л. Андреев [и др.] .— СПб. : Политехника, 1991 .— 240 с.

### **Русский язык как иностранный**

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B1+ (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;



- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- ☑ достижения, открытия, события из области русской науки, культуры, политики, социальной жизни;
- ☑ фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- ☑ особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;
- ☑ особенности и различный формулы русского речевого этикета.

Уметь:

- ☑ понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
- ☑ достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;

- ☒ понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- ☒ понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- ☒ понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- ☒ понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;
- ☒ достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
- ☒ организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);
- ☒ продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;
- ☒ достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);
- ☒ репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;
- ☒ продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);
- ☒ осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);
- ☒ проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

- ☒ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1+;
- ☒ социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- ☒ различными коммуникативными стратегиями;
- ☒ учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- ☒ стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- ☒ разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- ☒ Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Роль семьи в жизни человека и в современном обществе. Автобиография.
- Человек и общество. Выдающиеся личности.
- Человек и наука. Проблемы современного образования и науки.
- Национальные праздники и традиции. Свободное время.
- Художественная культура России.
- Человек и искусство.
- Человек и его профессия
- Научный прогресс и духовное развитие человечества.

Основная литература:

1. Русский язык в упражнениях [Текст] = Russian in Exercises : учеб. пособие (для говорящих на английском языке) / С. А. Хавронина, А. И. Широченская .— М. : Русский язык. Курсы, 2014 .— 384 с.
2. Слушать и услышать [Текст] : пособие по аудированию для изучающих русский язык как неродной. Базовый уровень (A2) / В. С. Ермаченкова .— / 3-е изд. — СПб : Златоуст, 2010 .— 112 с.
3. Слово. Пособие по лексике и разговорной практике [Текст] : [учеб. пособие для иностранных учащихся] / В. С. Ермаченкова .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб : Златоуст, 2010 .— 212 с.

## Семинар по квантовой электронике

Цель дисциплины:

- приобретение студентами глубоких и современных знаний по основам квантовой электроники: взаимодействию излучения со средами, принципами работы и построения лазеров различных типов, нелинейным процессами в лазерных средах.

Задачи дисциплины:

- Развитие у студента понимания процессов, происходящих во время работы лазера.
- Освещение физики работы лазеров различных типов, их особенностей и областей применения.
- Развитие у студентов понимания физики нелинейных процессов, происходящих в лазерных средах, описание применимости их в квантовой электронике.
- Изложение современных подходов и новых векторов развития в области квантовых оптических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы теории физики процессов в лазерах, их строения и применения.

Уметь:

- рассчитывать и анализировать квантовые оптические системы для различных применений, оценивать их практическую полезность для применения в области квантовой электроники.

Владеть:

- физико-математическим аппаратом, описывающим основные физические явления, происходящие в материалах и объектах квантовой электроники.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы квантовой теории излучения.
- Основные принципы работы лазера.
- Режимы генерации лазеров.

- Различные типы лазеров.
- Нелинейные процессы в лазерных средах.

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги .— 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 .— 720 с.
2. Н.В.Карлов. Лекции по квантовой электронике.М., «Наука» 1988. 336с.
3. А.Н.Пихтин Оптическая и квантовая электроника.М., «Высшая школа»2001г.,573с
4. А. Зоммерфельд, «Строение атома и спектры», тома 1 и 2, М., Гос. Издат. Тех.-Теор. Лит.,1956 г.
5. Э. Шпольский « Атомная физика», тома 1и 2, М., «Наука», Ф-М-Лит., 1974г.
6. Л. Ландау, Е. Лившиц, «Квантовая механика», М., «Наука», Ф-М-Лит., 1971г.
7. Э. Ферми «Квантовая механика», М., «Мир», 1968г.
8. В.Гайтлер. Квантовая теория излучения.М.: Мир,1956.-450с.
9. Лоудон Р. Квантовая теория света .Пер. с англ., М.: Мир,1976.-488 с.
10. Н.Б. Делоне. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.литературы, 1989.-280с.
11. Тарасов Л. В. Четырнадцать лекций о лазерах. Изд. 2-е, перераб. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. — 176 с.
12. В.Г.Дмитриев, Л.В.Тарасов Прикладная нелинейная оптика. М. Наука 2004г.

### **Современные проблемы электроники**

Цель дисциплины:

Изучение современных направлений в исследовании твердотельных структур и создании на их основе принципиально новой электронной компонентной базы.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с современными физическими объектами, актуальными для фундаментальных и

прикладных исследований.

- Изучение физических моделей, описывающих эффекты в этих объектах.
- Изучение практических проблем, на решение которых могут быть направлены прикладные научные разработки в области физики твердого тела.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные актуальные научные направления в области создания твердотельных структур для новой элементной базы микро- и нанoeлектроники, а также ориентироваться в актуальных направлениях научных исследований и перспективных эффектах в различных твердотельных структурах.

Уметь:

Работать с научной литературой по физике твердого тела и понимать содержание оригинальных научных статей в периодических изданиях.

Применять знания, полученные в курсах «Теоретической физика. Основы квантовой механики», «Физика твердого тела» и «Электронные свойства твердых тел» для понимания эффектов и их физических моделей в современных твердотельных структурах.

Излагать свои мысли и доводы, пользуясь грамотным техническим языком и научной терминологией.

Владеть:

Профессиональной терминологией, теоретическими моделями, описывающими основные эффекты в твердотельных структурах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Детекторы субмиллиметрового и терагерцового диапазонов.
- Способы генерации субмиллиметрового и терагерцового диапазонов.
- Плазмоны и наноплазмоника.
- Низкоразмерные электронные структуры. РТД.
- Низкоразмерные электронные структуры. Полевые транзисторы с двумерным электронным газом.
- Графен и его свойства.
- Основные методы просвечивающей микроскопии электронной микроскопии сверхвысокого разрешения.

- Краевые состояния в графене. Топологические изоляторы.
- Однофотонные детекторы.
- Датчики магнитного поля на основе ВТСП-сквидов нового поколения.
- Переключатели на основе нанодиодов Шоттки.
- Сверхпроводниковые мета материалы.
- NV-центры в алмазе.

Основная литература:

1. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков [Текст] : в 2 т. Т. 1 / Д. И. Трубецков, А. Е. Храмов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 496 с.
2. Варизонные полупроводники и гетероструктуры [Текст] : уч. пособ. / В. И. Ильин, С. Ф. Мусихин, А. Я. Шик .— СПб. : Наука, 2000 .— 100 с.
3. Квантовая наноплазмоника [Текст] : [учебное пособие] / Е. С. Андрианов [и др.] .— Долгопрудный : Изд. дом "Интеллект", 2015 .— 368 с.
4. Нанoeлектроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Щука .— М. : Физматкнига, 2007 .— 464 с.
5. Функциональная электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Щука .— М. : МИРЭА, 1998 .— 259 с.

### **Теория твердотельных лазеров**

Цель дисциплины:

ознакомление магистрантов с основными типами лазеров и подготовка к изучению других специализированных курсов по квантовой электронике.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями фундаментальных теоретических знаний по принципам работы лазеров и измерения параметров лазерного излучения, устройству твердотельных лазеров, основным применениям лазеров.
- создание у магистрантов базиса для изучения смежных дисциплин квантовой электроники;
- изучение и освоение методов теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Предмет специальности «Теория твердотельных лазеров», основные типы лазеров и их роль в развитии современной науки и техники, принципы работы твердотельных лазеров и основные параметры лазерного излучения.
- Источники и системы оптической накачки Методы теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах.
- Тепловые процессы в лазерных элементах.
- Оптические схемы и элементы резонаторов.

Уметь:

- ☒ определять функциональную схему лазера.
- ☒ определять и анализировать параметры лазерного излучения.
- ☒ оценивать параметры активной среды и резонатора лазера.
- ☒ оценивать возможность и целесообразность применения лазеров в различных областях науки и техники.

Владеть:

- ☒ методами теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах.
- ☒ навыками использования необходимой литературы для решения задач в расчете и конструировании лазеров.
- ☒ Методами получения ультракоротких импульсов лазерного излучения.
- ☒ Методами повышения эффективности оптической накачки.
- ☒ Методами управления пространственными характеристиками лазерного излучения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные типы лазеров
- Режимы работы лазеров. Расчет энергетических параметров лазерного излучения
- Источники и системы оптической накачки
- Тепловые процессы в лазерных элементах
- Оптические схемы и элементы резонаторов

Основная литература:



1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги . — 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 . — 720 с.
2. Ананьев Ю.А. Оптические резонаторы и лазерные пучки. М.: Наука, 1990
3. Быков В.П., Силичев О.С. Лазерные резонаторы. - М.: Наука, 2002
4. Зверев Г.М., Голяев Ю.Д. Лазеры на кристаллах и их применение. М.: Радио и связь, 1994

### **Физика лазеров**

Цель дисциплины:

ознакомление магистрантов с основами физики лазеров и подготовка к изучению других специализированных курсов по квантовой электронике.

Задачи дисциплины:

- приобретение слушателями фундаментальных теоретических знаний по принципам работы лазеров и измерения параметров лазерного излучения, устройству конкретных типов лазеров, основным применениям лазеров;
- создание у магистрантов базиса для изучения смежных дисциплин квантовой электроники;
- изучение и освоение методов теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах;
- приобретение слушателями фундаментальных теоретических знаний по принципам работы лазеров и измерения параметров лазерного излучения, устройству конкретных типов лазеров, основным применениям лазеров;
- создание у магистрантов базиса для изучения смежных дисциплин квантовой электроники;
- изучение и освоение методов теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах;
- приобретение слушателями фундаментальных теоретических знаний по принципам работы лазеров и измерения параметров лазерного излучения, устройству конкретных типов лазеров, основным применениям лазеров.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- предмет специальности «Физика лазеров», принципы работы лазеров и основные параметры лазерного излучения;
- методы теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах;
- вопросы проектирования и основные применения лазеров.

Уметь:

- определять оптико-физическую схему лазера;
- определять и анализировать параметры лазерного излучения;
- оценивать параметры активной среды и резонатора лазера;
- оценивать возможность и целесообразность применения лазеров в различных областях науки и техники.

Владеть:

- методами теоретического описания динамики процессов накачки и формирования излучения в лазерах.;
- навыками использования необходимой литературы для решения задач о расчете и конструировании лазеров.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Лазеры и их роль в развитии современной науки и техники.
- Основы физики лазеров
- Методы теоретического описания динамики процессов в лазерах
- Методы теоретического описания динамики процессов в лазерах
- Шумы излучения.
- Проектирование лазеров

Основная литература:

1. Принципы лазеров [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; рус. пер. перераб. и доп. при участии автора книги . — 4-е изд. — СПб. : Лань, 2008 . — 720 с.
2. Пихтин А.Н., Оптическая и квантовая электроника.- М.: «Высшая школа», 2012.

3. Карлов Н.В. Лекции по квантовой электронике. - М.: Наука, ГРФМЛ. 1988.
4. Тарасов Л.В. Физика процессов в генераторах когерентного оптического излучения. - М.: Радио и связь. 1981.
5. Методы расчета оптических квантовых генераторов (под ред. акад. Б.И.Степанова) в двух томах. - Минск: Наука и Техника, 1968.