

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 прикryтия 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
- Общевоинская 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

Принципы разработки оптоэлектронной аппаратуры

Цель дисциплины:

принципы разработки оптико-электронной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с основными элементами радиометрических цепочек, радиометрическими величинами и единицами;
- Изучение механизмов генерации теплового излучения реальных объектов живой природы и объектов инфраструктуры;
- Ознакомление с принципами построения оптических систем формирования тепловизионных изображений;
- Ознакомление с принципами обработки аналоговых и цифровых видеосигналов в тепловидении и тепlopеленгации;
- Изучение областей применения тепловидения и тепlopеленгации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные подходы к созданию современных оптико-электронных систем и методологии разработок в этой области науки и техники;
- современный уровень разработок оптико-электронных систем в стране и за рубежом. Вклад отечественных разработчиков в создание оптико-электронной аппаратуры;
- современную элементную базу опто-электроники.

Уметь:

- построить оптимальную конструкционную схему оптико-электронной системы, включая оптический тракт, систему охлаждения, систему предварительной обработки фотосигналов, схемы управления;
- выбрать оптимальное фотоприемное устройство и его конструкционную схему, включая входные оптические фильтры, диафрагмирующее устройство, систему охлаждения, мультиплексор и т.п.

Владеть:

- основными теоретическими подходами к проектированию оптико-электронной аппаратуры;
- навыками применения базовых знаний теории и методов математических и физических исследований при физическом проектировании оптико-электронной аппаратуры.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Оптико-электронные системы.
- Термография.
- Тепловое излучение реальных объектов.
- Распространение электромагнитного излучения в веществе.
- Оптика ИК-диапазона.
- Оптимальная обработка изображений.
- Современные фотоприемные устройства ИК-, видимого и ультрафиолетового диапазонов.
- Тепловидение, тепlopеленгация, оптическая связь, лазерная локация и дальнометрия.

Основная литература

1. Введение в полупроводниковую микрофотоэлектронику инфракрасного диапазона [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Стафеев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича .— М. : МФТИ, 2012 .— 91

с.

2. Р.Хадсон. Инфракрасные системы. Под ред. Васильченко Н.В.: Перевод с английского. М., Изд. "Мир", 1972 г.
3. Тришенков М.А. Фотоприемные устройства и ПЗС: обнаружение слабых оптических сигналов. М., Изд. "Радио и связь", 1992 г.
4. Пономаренко В.П., Филачев А.М. Инфракрасная техника и электронная оптика. Становление научных направлений. М., Изд. "Физматкнига", 2006 г.
5. Фотоприемники видимого и ИК диапазонов. Под ред. Р.Дж.Киеса: Перевод с английского. М., Изд. "Радио и связь", 1985 г.
6. Дж.Ллойд. Системы тепловидения: Перевод с английского. М., Изд. "Мир", 1978

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне В1+ (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 различные 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 B1+;

- ☒ 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.

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 нанодиодови 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.

Специальные главы физической электроники

Цель дисциплины:

Изучение физических основ работы формирователей сигналов изображения.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с основными физическими принципами формирования изображений;
- Изучение процессов распространения и регистрации излучения в различных спектральных

диапазонах;

- Изучение основных физических процессов, используемых в процессе формирования изображений различных спектральных диапазонов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные физические явления, обеспечивающие распространение и регистрацию электромагнитного излучения и формирование изображений.

Уметь:

Вычислять параметры физических процессов при формировании сигналов изображения.

Владеть:

Теоретическими моделями оптических элементов, устройств регистрации излучения, обработки сигналов изображения.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Формирование оптических изображений.
- Излучение абсолютно черного тела. Основы фотометрии.
- Оптические системы формирования изображений, их параметры.
- Регистрация изображений.
- Типы формирователей сигналов изображения ИК диапазона.
- Сканирующие системы.
- Фоточувствительные элементы формирователей сигналов изображения.
- Охлаждение фоточувствительных элементов.
- Схемы считывания в формирователях сигналов изображения.
- Режимы работы схем считывания матричных ФПУ.
- Режим временной задержки и накопления.
- Коррекция неоднородности матричных фотоприемных устройств.
- Основы цифровой обработки сигналов для формирователей сигналов изображения на основе матричных и многорядных фотоприемных устройств.
- Критерии пространственного разрешения при формировании изображений.
- Критерии чувствительности формирователей сигналов изображения.

Основная литература:

1. Введение в полупроводниковую микрофотоэлектронику инфракрасного диапазона [Текст] :

учеб. пособие для вузов / В. И. Стафеев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича .— М. : МФТИ, 2012 .— 91 с.

2. Полупроводниковые формирователи сигналов изображения. Под ред. П.Йесперса, Ф.Ван де Виле и м. Уайта. Пер. с англ под ред. Р.А. Суриса, М., «Мир», 1979

3. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение. Пер с франц. — М., Мир, 1988 г.

4. Справочник по инфракрасной технике. В 4-х т. Ред. У Волф, г. Цисис. М., Мир, 1995.

5. Ллойд Дж. Системы тепловидения. Пер. с англ.,. — М., Мир, 1978.

Технология оптоэлектронных приборов

Цель дисциплины:

Изучение технологических основ создания оптоэлектронных приборов ИК-диапазона.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с принципами технологии создания оптоэлектронных приборов ИК-диапазона;
- Изучение физических основ работы и технологических основ создания оптоэлектронных приборов ИК-диапазона в том числе фотонных и тепловых приёмников излучения;
- Ознакомление с современными оптоэлектронными приборами ИК-диапазона (Конструкция, технология создания, основные применения, системы и аппаратура применения; и т.д.).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- физические основы работы и технологические основы создания оптоэлектронных приборов ИК-диапазона в том числе фотонных и тепловых приёмников излучения приёмников оптического излучения (ФП) и фотоприёмных устройств (ФПУ) на их основе;
- области применения ФП и ФПУ;
- предельные параметры ФП и ФПУ;
- основные технологические приемы и методы изготовления ФП и ФПУ;

- современное состояние, научно-технические и технологические проблемы и перспективы развития оптоэлектронных приборов ИК-диапазона.

Уметь:

- оценить и аргументировать применение оптоэлектронных приборов ИК-диапазона при решении конкретных технических задач;
- определить технические возможности имеющейся технологии изготовления оптоэлектронных приборов ИК-диапазона для создания ФПУ с заданными характеристиками;
- определять предельный и реально достижимый уровень параметров оптоэлектронных приборов ИК-диапазона по имеющейся технологии;
- оценить требования к недостающему оборудованию для создания ФПУ с заданными характеристиками.

Владеть:

- знаниями и навыками отдельных операций по изготовлению оптоэлектронных приборов ИК-диапазона;
- методами выбора технологии при создании новых типов оптоэлектронных приборов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Спектральные диапазоны ИК-фотоприемников
- Технология одноэлементных и линейных ФП и ФПУ
- Накопление и мультиплексирование в ФП
- Монолитные и гибридные ИК-фотоприемники
- Технология и схемотехника БИС считывания с построчным и кадровым накоплением
- Технология изготовления ФП второго и третьего поколений
- Технология фоточувствительных материалов ФП
- Технология гибридизации МФЧЭ и БИС
- Технология сборки оптоэлектронных приборов ИК-диапазона

Основная литература:

1. Введение в полупроводниковую микрофотоэлектронику инфракрасного диапазона [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Стафеев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича .— М. : МФТИ, 2012 .— 91 с.
2. Филачёв А.М., Таубкин И.И., Трищенко М.А. Твердотельная фотоэлектроника.

Фоторезисторы и фотоприёмные устройства.– М.: Физматкнига, 2012. – 368 с.

3. Филачев А.М., Таубкин И.И., Тришенков М.А. Твердотельная фотоэлектроника.

Фотодиоды.– М.: Физматкнига, 2011. – 448 с.

4. Konstantin O. Boltar, Igor D. Burlakov, Vladimir P. Ponomarenko, and Anatoly M. Filachov, Russian development of HgCdTe technology: 50 years. - Proceedings of SPIE Vol. 7298, 2009, pp. 72982P

Формирование сигналов изображений

Цель дисциплины:

изучение основ работы формирователей сигналов изображения с цифровой обработкой сигналов.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с основными требованиями к формирователям сигналов изображения;
- Изучение алгоритмов обработки сигналов в формирователях сигналов изображения;
- Изучение основ цифровой обработки сигналов изображения.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные требования к ФСИ, алгоритмы работы и методы цифровой обработки сигналов в ФСИ.

Уметь:

Выбирать оптимальную структуру ФСИ для конкретной задачи, применять методы цифровой обработки сигналов для оптимизации характеристик ФСИ.

Владеть:

Математическим аппаратом и методами цифровой обработки сигналов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные требования к формирователям сигналов изображения.
- Структура ФСИ. Особенности ФСИ инфракрасного диапазона спектра.

- Основы цифрового представления изображений.
- Операции над изображениями.
- Основные градационные преобразования.
- Видоизменение гистограммы.
- Основы пространственной фильтрации.
- Частотные методы улучшения изображений.
- Сглаживающие частотные фильтры.
- Частотные фильтры повышения резкости.
- Восстановление изображений.
- Основы теории цвета.
- Обработка изображений в псевдоцветах.
- Основы обработки цветных изображений.
- Сжатие изображений.

Основная литература:

1. Введение в полупроводниковую микрофотоэлектронику инфракрасного диапазона [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Стафеев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича .— М. : МФТИ, 2012 .— 91 с.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ.—М.: Мир, 1982, в 2-х т.
3. Полупроводниковые формирователи сигналов изображения. Под ред. П.Йесперса, Ф.Ван де Виле и м. Уайта. Пер. с англ под ред. Р.А. Суриса, М., «Мир», 1979
4. Р.Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. М., Техносфера, 2006 г.

Фотоэлектронные приборы на основе германия и кремния

Цель дисциплины:

Изучение основных свойств германия и кремния и физических принципов работы различных фотоэлектронных приборов на их основе.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с особенностями кристаллической структуры германия и кремния, их основными квантовомеханическими и электрофизическими характеристиками;

- Изучение физических принципов работы различных фотоэлектронных приборов на основе германия и кремния;
- Ознакомление с предельными параметрами, достигнутыми у этих приборов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Особенности кристаллической структуры германия и кремния, их основные квантовомеханические и электрофизические характеристики;
- Физические принципы работы различных фотоэлектронных приборов на основе германия и кремния;
- Предельные параметры этих приборов.

Уметь:

- Применять полученные знания для физического проектирования конкретных приборов;
- Применять полученные знания при работе с конкретными приборами;
- Определять предельные и реально достижимые параметры приборов.

Владеть:

Знаниями и навыками работы с ИК-приёмниками на германии и кремнии при решении возникающих задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Полупроводники IV группы германий и кремний.
- Основные характеристики полупроводниковых фотоприёмников
- Фотодиоды, детекторы ионизирующих излучений, солнечные батареи
- Лавинные фотодиоды.
- Примесные фоторезисторы длинноволнового ИК-диапазона (6-30 мкм).
- Примесные фоторезисторы дальнего ИК-диапазона (30-200 мкм).
- Примесные фоторезисторы субмиллиметрового диапазона (200-1000 мкм).
- Фотоприёмники с блокированной проводимостью по примесной зоне.
- Примесные инжекционные фотодиоды.
- Другие типы фотоприёмников на основе германия и кремния.

Основная литература:

1. Введение в полупроводниковую микрофотоэлектронику инфракрасного диапазона [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Стафеев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича .— М. : МФТИ, 2012 .— 91 с.
2. Альтшуллер Г.С. Маленькие необъятные миры: Стандарты на решение изобретательских задач В сб. "Нить в лабиринте". - Петрозаводск: Карелия, 1988. - С. 165-230.
<http://www.altshuller.ru/triz/standards.asp>
3. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход. Мир, 1981.
4. А. И. Половинкин Основы инженерного творчества. 2-е издание, переработанное и дополненное // Москва, «Машиностроение», 1988.