

### **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
- 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.

#### **Вычислительные методы в химии и физике конденсированного состояния**

Цель дисциплины:

Знакомство с задачами квантовой химии и теории поля твердого тела и методами их решения.

Задачи дисциплины:

- Изучение основ квантовой теории поля, необходимых для понимания вычислительных методов в физике конденсированного состояния.
- Знакомство со способами расчета энергетических и транспортных свойств молекул и твердых тел.
- Рассмотрение вычислительных методов, характерных для рассматриваемых задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны  
знать:

Элементы квантовой теории поля, необходимые для понимания методов теории конденсированного состояния.

Уметь:

Вычислять энергетические и транспортные характеристики молекул и твердых тел.

Владеть:

Расчетными методами, характерными для физики конденсированного состояния.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Некоторые темы из механики
- Теория поля
- Статистическая механика
- Первые подходы к решению вычислительных проблем
- Упорядоченные системы
- Теория функционала плотности
- Функции Грина и транспорт
- Химическая динамика
- Экспериментальные методы

Основная литература:

1. Квантовая физика конденсированных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2012 .— 200 с.
2. Helgaker, Trygve, Poul Jorgensen, and Jeppe Olsen. Molecular electronic-structure theory. John Wiley & Sons, 2014.
3. Jørgensen, Poul. Second quantization-based methods in quantum chemistry. Elsevier, 2012.
4. Altland, Alexander, and Ben D. Simons. Condensed matter field theory. Cambridge University Press, 2010.

### **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;

– понятийным 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

## **Магнитоэлектроника**

Цель дисциплины:

обучение студентов основам построения и принципам работы волоконно-оптических сетей связи. Знакомство с оборудованием для тестирования и построения линий связи. Изучение

систем спектрального уплотнения каналов. Изучение современных оптических эрбиевых усилителей, используемых в магистральных линиях связи, а также системах кабельного телевидения.

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами технологий, используемых в современных волоконно-оптических сетях связи
- Развитие интереса к разработкам новых типов эрбиевых усилителей
- Обучение навыкам расчета оптических усилителей для современных магистральных ВОЛС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Назначение и область применения волоконно-оптических усилителей (ВОУ).
- Основные элементы конструкции ВОУ.
- Компоненты и принципы работы современных волоконно-оптических сетей связи.

Уметь:

- Рассчитывать проектные участки сети на основе данных об оптических потерях и величины хроматической дисперсии.

Владеть:

- Теоретическими основами построения и организации DWDM сетей.
- Знаниями в области современных сетей связи.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Современные волоконно-оптические линии связи
- Приемо-передающие устройства
- Волоконно-оптические усилители
- Рамановские усилители
- Нелинейные эффекты в ВОЛС
- Протоколы передачи информации
- Системы избыточного кодирования FEC
- Кабельное телевидение

Основная литература:

1. Курс теоретической физики [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие ; доп. М-вом высш. и сред. спец. образования СССР / В. Г. Левич .— М : Фитматгиз, 1962 .— Т. 1 : Теория электромагнитного поля. Теория относительности. Статистическая физика. Электромагнитные процессы в веществе. - 1962. - 695 с.
2. Иванов А.Б. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения. М.: САЙРУС-СИСТЕМС, 1999.
3. Никоноров Н.В., Сидоров А.И. Материалы и технологии волоконной оптики: оптическое волокно для систем передачи информации.// ГУИТМО Спб. 2009.
4. E. Desurvire. Erbium-Doped Fiber Amplifiers: Principles and Applications. John Wiley & Sons, New York 1994.
5. M. J. F. Digonnet. Rare-Earth-Doped Fiber Lasers and Amplifiers, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, FL 2001.
6. P. Urquhart (ed.), Advances in Optical Amplifiers. InTech, Rijeka, Croatia 2011.
7. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. Мир, М., 1996

### **Практикум по созданию и исследованию микро- и наносистем**

Цель дисциплины:

Ознакомление учащихся с технологическими приемами работы на оборудовании, используемом при изготовлении и исследовании микро- и наноразмерных структур.

Задачи дисциплины:

Приобретение учащимися навыков самостоятельной работы на технологическом оборудовании, используемом в нанотехнологическом производстве;

Приобретение учащимися навыков контроля и исследования нанотехнологической продукции на различных этапах производства.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

Принципы работы и правила безопасности при работе с оборудованием по напылению материалов, литографическим оборудованием, оборудованием по травлению материалов; Технологию и правила безопасности работы с использованием химических реактивов; Способы контроля результатов технологического процесса производства наносистем.

Уметь:

Выполнять технологические операции по работе с нанотехнологическим оборудованием.

Владеть:

Общими принципами составления технологических маршрутов по изготовлению наносистем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Химическая чистка кремния.
- Технологии напыления материалов.
- Технологии литографии.
- Технологии травления материалов

Основная литература:

1. Введение в физику твердого тела [Текст] : учебник для вузов / Ч. Киттель ; пер. под ред. А. А. Гусева .— 2-е изд., стереотип. / перепеч. с изд. 1978 г. — М. : Медиа Стар, 2006 .— 792 с.
2. Щука А.А., Электроника, Москва, Юрайт, 2016.

### **Приборы и методы рентгеновской и электронной дифракции**

Цель дисциплины:

Изучение теоретических и практических основ метода рентгеновской дифрактометрии.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с основными теоретическими моделями дифракции рентгеновского излучения
- Постановка основных задач рентгеновской дифрактометрии, знакомство с методами их решения.
- Выработка практических навыков регистрации и обработки дифрактограмм.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Теоретические основы описания взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, основные модели дифракции на идеальных и реальных кристаллах.

Уметь:

Регистрировать и обрабатывать дифрактограммы поликристаллических объектов.

Владеть:

Методами качественного и количественного РФА, индирования, полнопрофильного анализа дифрактограмм.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы кристаллографии.
- Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Дифракция на идеальном кристалле.
- Профильный анализ дифрактограмм. Качественный рентгенофазовый анализ.
- Техника дифракционного эксперимента.
- Симметрия обратного пространства. Индирование дифрактограмм.
- Полнопрофильный анализ дифрактограмм. Метод Ритвельда.
- Количественный рентгенофазовый анализ.
- Дифракция на реальных кристаллах. Методы анализа микроструктуры.
- Анализ тонких пленок. Рентгеновская рефлектометрия.

Основная литература:

1. Физические основы рентгеноспектральных исследований [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Б. Боровский .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1956 .— 463 с.
2. А. Вест Химия твёрдого тела, т.1.
3. Л.М. Ковба, В.К. Трунов «Рентгенофазовый анализ».
4. V.K. Pecharsky, P.Y. Zavalij, "Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials.

### **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.

### **Современные проблемы фотоники**

Цель дисциплины:

- изучение современных направлений и проблем фотоники

Задачи дисциплины:

- изучение оптического разрушения кристаллов.
- изучение физики фотонных кристаллов и микроструктурных оптических волокон;
- знакомство с нанофотоникой;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- теоретические основы физики фотонных кристаллов и микроструктурных волокон.
- теоретические основы физики оптического разрушения кристаллов

Уметь:

- ориентироваться в современных направлениях фотоники

Владеть:

- представлением о современных проблемах фотоники

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Волноводная фотоника
- Фотонные кристаллы
- Микроструктурированные волокна
- Оптическое разрушение волокон и кристаллов
- Оптическое разрушение волокон и кристаллов
- Оптика наночастиц
- Оптика квантовых ям, сверхрешёток и квантовых точек

Основная литература:

1. Физические основы фотоники [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Астапенко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2005 .— 104 с.
2. В.Ф. Шабанов, С.Я. Ветров, А.В. Шабанов. Оптика реальных фотонных кристаллов, жидкокристаллические дефекты, неоднородности. СО РАН Новосибирск. 2005.
3. Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
4. Фотонные кристаллы и нанокompозиты: структурообразование, оптические и диэлектрические свойства. Под ред. В.Ф. Шабанов, В.А. Зырянов, СО РАН Новосибирск, 2009.
5. С.В. Гапоненко, Н.Н. Розанов, Е.Л. Ивченко, А.В. Федоров, А.В. Баранов, А.М. Бонч-Бруевич, Т.А. Вартанян, С.Г. Пржибельский. Оптика Наноструктур. Под редакцией А.В. Федорова, СПб «Недра», 2005.
6. J. Ye, S.T. Cundiff. Femtosecond optical frequency comb technology, Principle, Operation and Application. Springer Media Inc. Boston 2005.
7. R.M. Wood, Laser-induced damage of optical materials / IOP publishing LTD, Bristol, UK, 2003.
8. Данилейко Ю.К., Маненков Ю.К., Нечитайло А.А., Лазерное разрушение и рассеяние света в твёрдых прозрачных диэлектриках / М.: «Наука», 1978.
9. Маненков А.А., Прохоров А.М., “Лазерное разрушение прозрачных твёрдых тел” // УФН, Т. 148, No. 1, С. 179–211, (1986).
10. S.V. Gaponenko. Introduction to Nanophotonics. Cambridge University Press, New York 2010.
11. Silicon Nanophotonics, Basic Principles Status and Perspective. Edited by L. Khriachtch Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. 2009
12. Le Nguyen Binh. Guided Wave Photonics Fundamentals and Applications with MATLAB. CRC Press Taylor & Francis Group LLC 2012.

## Физико-химические основы микро-и наноэлектроники

Цель дисциплины:

формирование специальных знаний в области физико-химических процессов, лежащих в основе современных технологий микро- и наноэлектроники, а также знаний в области основных физических методов диагностики функциональных слоев, формируемых по таким технологиям.

Задачи дисциплины:

Рассмотрение физических и химических основ технологий осаждения функциональных слоев современной микроэлектроники;

Рассмотрение физико-химических основ диффузионных процессов формирования функциональных слоев микроэлектроники параметров определяющих условия проведения технологических операций в микро и наноэлектронике;

Рассмотрение физико-химических основ ионно-имплантационных процессов формирования функциональных слоев микроэлектроники

Рассмотрение основных физических методов диагностики тонких функциональных слоев микро- и наноэлектроники;

Рассмотрение основных принципов литографических процессов для микро- и наноэлектроники;

Рассмотрение принципов формирования заданной топологии в функциональных слоях микро- и наноэлектроники (ионное травление, плазмохимическое травление)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Физические и химические основы технологических процессов в микро и наноэлектронике. Знать основные методы диагностики структурно-химического состояния тонких (вплоть до нескольких нанометров) функциональных слоев микро- и наноэлектроники.

Уметь:

Выбрать оптимальный метод для формирования того или иного функционального слоя микроэлектроники. Выбрать оптимальный метод для диагностики требуемой характеристики (элементный состав, химическое состояние, электронную структуру, кристалличность) тонких функциональных слоев.

Владеть:

Первичными навыками разработки технологических процессов микро и нано электроники.

Первичными навыками обработки данных основных методов анализа тонких функциональных слоев.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводная лекция по курсу «Физико-химические основы технологий микро- и наноэлектроники».
- Границы раздела между функциональными слоями-ключевая проблема технологии микро- и наноэлектроники.
- Обзор основных методов диагностики элементного состава тонких функциональных слоев.
- Рентгено-фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), как метод контроля химического состояния и электронной структуры тонких функциональных слоев и границ раздела.
- Основные дифракционные методы исследования кристаллической структуры тонких функциональных слоев.
- Основные методы осаждения функциональных слоев микроэлектроники (сравнительный анализ).
- Физико-химические основы литографии. Литографический цикл.
- Литографии высокого разрешения.
- Атомно-слоевое осаждение – как новый перспективный способ формирования нанометровых функциональных слоев (общая характеристика).
- Характеристика основных физико-химических процессов при атомном-слоевом осаждении тонких пленок.
- Основные методы формирования заданной топологии в функциональных слоях микро- и наноэлектроники (ионное травление, плазмохимическое травление).
- Физико-химические основы диффузионных процессов формирования функциональных слоев микроэлектроники.
- Физико-химические основы ионно-имплантационных процессов формирования функциональных слоев микроэлектроники.
- Практическое применение новых технологий формирования функциональных слоев для современной микро- и наноэлектроники.
- Атомно слоевое травление.
- Практическое применение новых технологий формирования функциональных слоев.
- Обзор основных компьютерных программ определения элементного и химического состава функциональных слоев по данным спектроскопии обратно-рассеянных ионов, рентгено-фотоэлектронной спектроскопии, рентгеновской дифракции ( RUMP, AVANTAGE и др.).

Основная литература:

1. Введение в физику твердого тела [Текст] : учебник для вузов / Ч. Киттель ; пер. под ред. А. А. Гусева . — 2-е изд., стереотип. / перепеч. с изд. 1978 г. — М. : Медиа Стар, 2006 .— 792 с.

2. Барыбин А.А., Сидоров В.Г. Физико-технологические основы электроники. СПб, Лань, 2001;
3. Зи С.М. Физика полупроводниковых приборов. В 2 кн. М.: Мир, 1984;
4. Алехин А.П. Физико-химические основы микро- и нанoeлектроники. М.: Изд-во «Можайский полиграфический комбинат», 2011.
5. Берлин Е.В., Сейдман Л.А., Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии , Техносфера Москва. 2010. 527 стр.
6. Fundamental Principles of Optical Lithography: The Science of Microfabrication. Chris Mack.© 2007 John Wiley & Sons, Ltd.
7. Зи С. Технология СБИС в 2-х книгах. М. Мир. 1986.

### **Физико-химические свойства наноразмерных объектов**

Цель дисциплины:

Изучение физико-химических свойств наноразмерных объектов.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с основными типами наноразмерных объектов;
- изучение поведения наноразмерных объектов в разных средах;
- физико-химические свойства наноразмерных объектов, их применения в электронике и фотонике.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Классификацию наноразмерных объектов, теорию их поведения и методы измерения основных параметров в разных средах, физико-химические свойства основных типов наноразмерных объектов и их применения в электронике и фотонике.

Уметь:

Определять параметры структуры и физико-химических свойств наноразмерных объектов, рассчитывать эффекты их применения в устройствах электроники и фотоники.

Владеть:

Теоретическими моделями и методами измерений, используемыми для расчётов параметров структуры и физико-химических свойств наноразмерных объектов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Общие понятия о наноразмерных объектах
- Структурные и размерные характеристики наноразмерных объектов
- Общие физико-химические свойства и поведение наноразмерных объектов в разных средах
- Основные типы наноразмерных объектов, применяемые в электронике и фотонике
- Применения наноразмерных объектов в устройствах электроники и фотоники

Основная литература:

1. Нанoeлектроника: теория и практика [Текст] : учеб. пособие для вузов / [В. Е. Борисенко и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 366 с.
2. Нанoeлектроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Щука ; под ред. А. С. Сигова .— 2-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012 .— 342 с.
3. Химия новых материалов и нанотехнологии. Б. Фахльман (Перевод под ред. Третьякова Ю.Д., Гудилина Е.А.) "Интеллект"-2011, Долгопрудный, 464 с.
4. Наномир без формул. Ю.И. Головин, Бином-2012, 544 с.
5. Органические светоизлучающие диоды ( OLED). М.Н.Бочкарев, А.Г.Витухновский, М.А.Каткова. ДЕКОН-2011, 351
6. Щука А.А., Электроника, Москва, Юрайт, 2016.
7. Неорганические наноматериалы. Э.Г. Раков. Бином-2013, 477 с.

### **Химия твердого тела**

Цель дисциплины:

Изучение основ современной химии твердого тела.

Задачи дисциплины:

- Знакомство с современной кристаллохимией и теорией химической связи

- Постановка практических навыков оценки стабильности основных структурных типов
- Обсуждение взаимосвязи «структура-свойства» и основ кристаллохимического дизайна.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Теоретические основы кристаллохимии и современные модели химической связи.

Уметь:

Предсказывать возможность существования и относительную устойчивость соединений с наиболее распространенными структурными типами; планировать процедуру синтеза соединений.

Владеть:

Методами оценки относительной устойчивости и направлений искажения структурных типов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы кристаллохимии
- Современные представления о химической связи
- Стабилизация и искажения структурных типов.
- Взаимосвязь «структура-свойства».
- Дисперсность и структурная химия.
- Экспериментальная химия твердого тела.

Основная литература:

1. Химическая физика твердого тела [Текст] : учебник для вузов по направлению "Химия, физика и механика материалов" / П. Ю. Бутягин .— М. : Изд-во МГУ, 2006 .— 272 с.
2. А. Вест Химия твёрдого тела.
3. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия.



