

# Аннотации дисциплин

## Оглавление

<i>История (история России, всеобщая история) – Б1.О.01</i> .....	3
<i>Иностранный язык 1 – Б1.О.02</i> .....	4
<i>Иностранный язык 2 – Б1.О.03</i> .....	6
<i>Проектная деятельность – Б1.О.04</i> .....	7
<i>Экономика и организация производства – Б1.О.05</i> .....	8
<i>Культурология – Б1.О.06</i> .....	9
<i>Деловая коммуникация – Б1.О.07</i> .....	10
<i>Философия – Б1.О.08</i> .....	11
<i>Правоведение – Б1.О.09</i> .....	12
<i>Проектный менеджмент – Б1.О.10</i> .....	13
<i>Теория принятия решений – Б1.О.11</i> .....	14
<i>Безопасность жизнедеятельности – Б1.О.12</i> .....	15
<i>Высшая математика 1 – Б1.О.13</i> .....	16
<i>Высшая математика 2 – Б1.О.14</i> .....	17
<i>Физика – Б1.О.15</i> .....	18
<i>Информатика – Б1.О.16</i> .....	19
<i>Химия – Б1.О.17</i> .....	20
<i>Физические основы радиотехники – Б1.О.18</i> .....	21
<i>Экология – Б1.О.19</i> .....	22
<i>Инженерная и компьютерная графика – Б1.О.20</i> .....	23
<i>Радиоматериалы и радиокомпоненты – Б1.О.21</i> .....	24
<i>Численные методы – Б1.О.22</i> .....	25
<i>Основы теории цепей – Б1.О.23</i> .....	26
<i>Программные средства моделирования – Б1.О.24</i> .....	27
<i>Электроника – Б1.О.25</i> .....	28
<i>Метрология и радиоизмерения – Б1.О.26</i> .....	29
<i>Радиотехнические цепи и сигналы – Б1.О.27</i> .....	30
<i>Схемотехника аналоговых электронных устройств – Б1.О.28</i> .....	31
<i>Конструирование и технология производства радиоэлектронных средств – Б1.О.29</i> .....	32
<i>Цифровая и микропроцессорная техника – Б1.О.30</i> .....	33
<i>Основы теории радиосистем передачи информации – Б1.О.31</i> .....	34
<i>Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств – Б1.О.32</i> .....	35
<i>Физическая культура и спорт – Б1.О.33</i> .....	36
<i>Электродинамика – Б1.В.01</i> .....	37

<i>Основы научных исследований – Б1.В.02</i> .....	38
<i>Распространение радиоволн – Б1.В.03</i> .....	39
<i>Основы компьютерного проектирования РЭС - Б1.В.04</i> .....	40
<i>Техника СВЧ – Б1.В.05</i> .....	41
<i>Цифровые устройства и программируемые логические интегральные схемы – Б1.В.06</i> .....	42
<i>Антенны – Б1.В.07</i> .....	43
<i>Радиоавтоматика – Б1.В.08</i> .....	44
<i>Цифровая обработка сигналов – Б1.В.09</i> .....	45
<i>Электропреобразовательные устройства – Б1.В.10</i> .....	46
<i>Устройства генерирования и формирования сигналов – Б1.В.11</i> .....	47
<i>Устройства приема и преобразования сигналов – Б1.В.12</i> .....	48
<i>Основы телевидения и видеотехники – Б1.В.13</i> .....	49
<i>Основы теории радиолокационных систем и комплексов – Б1.В.14</i> .....	50
<i>Основы теории радионавигационных систем и комплексов – Б1.В.15</i> .....	51
<i>Техника зеркальных антенн - Б1.В.16</i> .....	52
<i>Автоматизированное проектирование антенн и устройств СВЧ на базе современных математических пакетов - Б1.В.17</i> .....	53
<i>Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем – Б1.В.18</i> .....	54
<i>Методы оптимального приема сигналов в аппаратуре потребителей СРНС – Б1.В.19</i> .....	55
<i>Пространственно-временная обработка сигналов – Б1.В.20</i> .....	56
<i>Основы теории радиосистем и комплексов радиоуправления – Б1.В.21</i> .....	57
<i>Навигационно-связные радиосистемы – Б1.В.22</i> .....	58
<i>Особенности спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Бэйдоу – Б1.В.23</i> .....	59
<i>Радиотехнические системы дистанционного зондирования Земли – Б1.В.24</i> .....	60
<i>Социология – Б1.В.ДВ.01.01</i> .....	61
<i>Политология – Б1.В.ДВ.01.02</i> .....	62
<i>Мировые цивилизации и мировые культуры – Б1.В.ДВ.01.03</i> .....	63
<i>Специальные вопросы электродинамики – Б1.В.ДВ.02.01</i> .....	64
<i>Сетевые информационные технологии – Б1.В.ДВ.02.02</i> .....	65
<i>Проектирование ФАР и АФАР – Б1.В.ДВ.03.01</i> .....	66
<i>Системы спутниковой связи, в том числе системы класса VSAT – Б1.В.ДВ.03.02</i> .....	67

*История (история России, всеобщая история) – Б1.О.01*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение закономерностей и особенностей исторического прошлого человечества (всеобщая история) на основе систематизированных знаний об истории России (история России), ее места и роли в мировом историческом процессе.

Основные разделы дисциплины. История как наука: ее предмет, сущность, социальные функции. Исторические источники, их классификация. Методология исторической науки: научность, объективность, историзм. Развитие исторических знаний в мировой истории. Традиции отечественной историографии изучения истории России. Предыстория человечества. Человечество в эпоху Древнего мира и Средневековья. Особенности создания и развития Древнерусского государства: взаимоотношения с Западной Европой, Византией, Золотой Ордой (IX–первая половина XV вв.). Государственная централизация в европейской истории и «московская модель» централизации. Московское государство второй половины XV-XVII веках: между Европой и Азией. Российская империя и мир в Новое время. Российская империя XVIII в. и европейские ориентиры. Российская империя XIX в.: проблемы модернизации и сохранение национальной идентичности. Мир и Российская империя в конце XIX – начале XX вв: поиск путей политических и экономических преобразований и попытки сохранения традиционных институтов власти как вектор развития российского общества. Основные тенденции и противоречия мирового развития в XX веке: мировые войны и их последствия. Советский этап отечественной истории и Россия на постсоветском пространстве (1917-начало XXI в.). Мировое сообщество в первые десятилетия XXI века. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Современные вызовы человечеству и роль России в их решении.

### *Иностранный язык 1 – Б1.О.02*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 2 2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.
Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 22 ч. 2 семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр – 18 ч. 2 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Основные разделы дисциплины:

*Английский.* Времена глагола в английском языке: группы Indefinite, Continuous, Perfect. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения; Определения; Определительные придаточные предложения; Модальные глаголы и их эквиваленты; Сочетания *no longer, because of, due to, thanks to....* Причастия, Герундий. Значение слова *since*. Условные предложения; значение *provide*; Инфинитив: формы и функции; конструкция *there + сказуемое*. Сложное подлежащее и сложное дополнение; значение слов *either, neither*. Сослагательное наклонение; значение *should, would*; Особенности пассива. Устная тема: *My speciality (моя специальность)*.

*Немецкий.* Сложное глагольное сказуемое (употребление модальных глаголов). Употребление глаголов *haben* и *sein* в модальном значении. Пассивный залог. Синонимы и антонимы. Правила перевода устойчивых словосочетаний. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Многозначность предлогов. Прилагательные с суффиксом *-los* префиксом *un-*. Устная тема: *Meine Fachrichtung (моя специальность)*. Многофункциональные слова *da; seit; während*. «Ложные друзья» переводчика. Образование *Konjunktiv* и *KonditionalisI*. Употребление и перевод в нереальном значении. Употребление и перевод в косвенной речи. Особые случаи употребления и перевода на русский *Präsens Konjunktiv*. Устная тема *Meine Fachrichtung*.

*Французский.* Глагол. Типы спряжения. Изъявительное наклонение. Положительная и отрицательная форма глагола. Повелительное наклонение. Образование и употребление времен *Présent de l'indicatif, Futur Simple, Futur immédiat, Futur dans le passé, Passé composé, Passé simple, Imparfait, Plus-que-Parfait, Passé immédiat* Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом *être* в сложных временах. Согласование времен изъявительно-

го наклонения. Активная и пассивная форма глагола. Употребление предлогов «par», «de». Спряжение глаголов в пассивной форме. Устная тема: Ma spécialité. Условное наклонение. Образование и употребление Conditionnel Présent. Образование и употребление Conditionnel Passé. Употребление времен Conditionnel после союза «si». Устная тема: Ma spécialité. Образование и употребление Subjonctif présent, Subjonctif passé. Pronom relatif simple Pronoms relatifs-objets. Pronoms relatifs composés «lequel», «duquel», «auquel». «Y» – pronometad verbe. «En» – pronometad verbe. Participe passé, participe présent, participerepassé composé, gérondif, Adjectifverbal. Устная тема: Maspécialité. Proposition participle absolue. Proposition infinitive. Infinitif passé. Pronoms indefiniset demonstratifs. Ограничительные обороты «ne...que». Усилительные обороты «c'est...qui; c'est...que, ce sont...qui, cesont ...que». Устная тема: Ma spécialité.

### *Иностранный язык 2 – Б1.О.03*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	9семестр – 2 А семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.
Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	9семестр – 32 ч. А семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	44 ч	9семестр – 22 ч. А семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	36 ч	9семестр – 18 ч. А семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики деловой и общетехнической направленности; формирование у обучающихся способности вести деловую коммуникацию на иностранном языке.

#### Основные разделы дисциплины

1. Фонетика (корректирующий курс – правила и техника чтения);
2. Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) общетехнической направленности;
3. Грамматика:

Причастие: формы и функции. обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный и объектный инфинитивные обороты. Придаточные предложения, глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Условные придаточные предложения 1, 2, 3 типов и с инверсией. Местоимения в неопределенно-личных предложениях. Местоимение it. Неполные обстоятельственные предложения времени и условия. Бессоюзное подчинение придаточных определительных предложений. Страдательный (пассивный) залог и его особенности.

4. Чтение текстов общетехнического содержания (1500-2000 п.зн.);
5. Устная речь и аудирование (формирование навыков монологического высказывания на темы общекультурного характера): About Myself, Native Town, Russia, My Institute and my future profession, Great Britain, The USA.
6. Письмо (формирование навыков реферирования текстов общетехнического содержания).

### Проектная деятельность – Б1.О.04

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	--	--

Цель дисциплины: подготовка к профессиональной деятельности и формирование у них умений и навыков для решения нестандартных задач и реализации проектов во взаимодействии с другими обучающимися.

#### Основные разделы дисциплины

*Основы управления проектами и стратегии их реализации.* Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.

*Тайм-менеджмент.* Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления временем. Принцип 80/20. Лучевая диаграмма. Личные приоритеты. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги.

**Экономика и организация производства – Б1.О.05**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>58 ч</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>3 семестр</b>

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний об основах организационно-экономических процессов создания новых продуктов радиотехнической отрасли, умений обосновывать их технико-экономическую эффективность и овладение инструментами и методами практического использования полученных знаний.

Основные разделы дисциплины. Экономика как основа промышленного производства. Основные и оборотные средства промышленных предприятий. Стратегия инновационного развития промышленности. Информационно-ресурсное обеспечение деятельности фирмы. Издержки, себестоимость, прибыль и рентабельность производства. Экономическая оценка инвестиций.



### Культурология – Б1.О.06

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей развития культуры как целостной системы.

#### Основные разделы дисциплины

Предмет и структура культурологического знания. Культурология как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Задачи и методы культурологии. Культурологические концепции и школы. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Доминанты культурного развития России. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

### Деловая коммуникация – Б1.О.07

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	32 ч	4 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	60 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	--	--

Цель дисциплины: выработка у обучающихся умения вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.

#### Основные разделы дисциплины

*Основы деловой коммуникации.* Речевая коммуникация: понятие, формы и типы. Невербальные аспекты делового общения. Деловые беседы и деловые совещания в структуре современного делового взаимодействия. Технология подготовки и проведения деловых переговоров и деловых совещаний. Деловой телефонный разговор. Письменная форма коммуникации: деловая переписка.

*Основы конфликтологии.* Личность как объект психологического изучения. Общее и индивидуальное в психике человека: темперамент, способности, направленность. Характер личности. Типологические модели характеров. Эмоционально-волевая регуляция поведения: эмоции и чувства. Психические состояния. Познавательные психические процессы. Психология общения и межличностных отношений. Деловое общение. Основные правила эффективного делового общения. Социально-психологическая организация социальных групп. Конфликты в межличностном общении и пути их разрешения.

## Философия – Б1.О.08

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	40 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	---	---

Цель дисциплины: выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Основные разделы дисциплины. Предмет и история философии. Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев. Основные направления и школы современной философии. Неопозитивизм. Прагматизм. Экзистенциализм. Герменевтика. Постмодернизм. Неомарксизм и постмарксизм. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Научные, философские и религиозные картины мира. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Социальная философия, философская антропология, этика, футурология и глобалистика. Человек, общество, культура. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

## *Правоведение – Б1.О.09*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	6 семестр
Лекции	14 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	44 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	--	--

Цель дисциплины: формирование высокого уровня правосознания и правовой культуры, выражающегося в общественно-осознанном, социально-активном правомерном поведении, ответственности и добровольности, реализации не только личного, но и общественного интереса, способствующего утверждению в жизни принципов права и законности.

Основные разделы дисциплины. *Сущность, принципы и функции права.* Право в системе социальных норм. Соотношение права и морали. Виды правовых норм. Понятие и виды источников права. Система институтов и отраслей права. Правовые отношения. Предпосылки их возникновения. Взаимосвязь норм права и правоотношений. Понятие и виды субъектов права. Правоспособность и дееспособность. Субъективные права и обязанности как юридическое содержание правоотношений. Объекты правоотношений. Классификация юридических фактов. Правовое государство и его основные характеристики. Возникновение и развитие. Правовой статус личности. Основные права и свободы человека и гражданина. *Правосознание, правовая культура и правовое воспитание.* Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура и виды правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Взаимодействие права и правосознания. Понятие и структура правовой культуры общества и личности. Знание, понимание, уважение к праву, активность в правовой сфере. Правовой нигилизм и правовой идеализм. Правовое воспитание как целенаправленное формирование правовой культуры граждан. Понятие и виды правомерного поведения. Правовая активность личности. Стимулирование правомерных действий. Понятие, признаки, виды состав правонарушений. Юридическая ответственность: понятие, признаки, виды. Презумпция невиновности. *Законность, правопорядок, дисциплина.* Законность и целесообразность. Укрепление законности – условие формирования правового государства. Законность и произвол. Гарантии законности. Ценность и объективная необходимость правопорядка. Соотношение законности, правопорядка и демократии. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Объекты авторского права. Основы информационного права.

### Проектный менеджмент – Б1.О.10

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	-	-

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

Основные разделы дисциплины. *Управление личным временем, тайм-менеджмент.* Приоритетные задачи управления личным временем. Учет, баланс, экономия времени. Планирование времени. *Основы проектной деятельности.* История развития проектного менеджмента. Определения понятия ПРОЕКТ. Основные характеристики и цели проекта. «Закон Лермана». Треугольник ограничений по проекту. Жизненный цикл проекта. Классификация проекта и внешняя среда проекта. Типология проектов. Виды и масштаб проектов. Влияние внешней среды на проект. Внешние участники проекта, классификация. Определение приоритетов связей с внешними участниками проекта. Принципы управления проектами. Базовые элементы управления проектом. Мероприятия по проекту. Ресурсы и результаты проекта. Система деятельности по управлению проектом. Принятие управленческих решений. Подсистемы деятельности управления проектом. Взаимодействие базовых и подсистемных элементов управления проектом. Управление содержанием проекта. Управление продолжительностью, стоимостью, качеством проекта. Ключевые аспекты качества. Управление персоналом, ресурсами проекта. Управление рисками. Организационные структуры управления проектом. Функциональная структура управления проектом. Матричная структура управления проектом. Проектная структура управления проектом. Реализация проекта: стратегия и технология. Технология управления проектом. «Жесткие» и «мягкие» технологии управления проектом. Анализ проблем, возникающих в ходе реализации проекта. Распознавание проблемы. Решение проблем. Структура возникающих проблем. Формирование команды проекта. Анализ конфликтов в команде проекта. Причины возникновения конфликтов. Управление рисками. Факторы допущений в проекте. Определение понятия риск. Определение понятия проектный риск. Анализ проектных рисков.

### Теория принятия решений – Б1.О.11

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	–	–

Цель дисциплины: формирование представлений о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений при решении различных организационно-технических задач с применением современных средств информатики и вычислительной техники.

Основные разделы дисциплины. Предмет и основные понятия теории принятия решений. Основы теории принятия решений. Понятие о системном анализе и системном подходе. Этапы процесса принятия решений и их характеристика: постановка задачи, содержательное описание операции, формализация, алгоритмическая и программная реализация математической модели, проверка адекватности модели, проведение исследований, принятие решений на основе результатов исследований. Люди и их роли в процессе принятия решений. Принятия решений в сложных ситуациях. Формирование множества альтернатив. Определение критерии альтернатив. Влияние критериев на сложность задач принятия решений. Оценки по критериям. Выделение лучшей альтернативы. Функция полезности. Свойства. Построение функции полезности. Оптимизационные модели принятия решений. Линейные модели оптимизации. Нелинейные модели оптимизации. Динамические модели оптимизации. Принятие решений в условиях неопределенности. Классические критерии, производные критерии принятия решений. Принятия решений в условиях риска. Принятия решений в условиях полной неопределенности. Принятия решений в условиях конфликта. Матричные игры с нулевой суммой. Использование линейной оптимизации при решении матричных игр. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Многокритериальные задачи принятия решений. Несравнимость решений. Векторная оптимизация. Методы решения задач векторной оптимизации. Принцип оптимальности Парето. Отношение доминирования по Парето. Парето-оптимальность. Аналитические методы построения множества Парето. Компромиссная кривая (фронт Парето). Расчёт компромиссных кривых. Методы сужения Парето-оптимальных решений. Вероятностные модели принятия решений. Марковские модели принятия решений.

### Безопасность жизнедеятельности – Б1.О.12

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	32 ч	8 семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	16 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов обеспечения безопасности на производстве и в быту.

Основные разделы дисциплины. Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения, шага. Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения, нормирование, показатели качества освещения. Расчет производственного освещения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование и защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Защита от ионизирующих излучений. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации (ЧС). Классификация ЧС. Основные стадии ЧС. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в ЧС.

### *Высшая математика 1 – Б1.О.13*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>13</b>	<b>1 семестр - 5 2 семестр - 4 3 семестр - 4</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>468</b>	<b>1 семестр - 180 2 семестр - 144 3 семестр - 144</b>
<b>Лекции</b>	<b>112 ч</b>	<b>1 семестр - 48 2 семестр - 32 3 семестр - 32</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>96 ч</b>	<b>1 семестр - 32 2 семестр - 32 3 семестр - 32</b>
<b>Лабораторные работы</b>	---	---
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>152 ч</b>	<b>1 семестр - 64 2 семестр - 44 3 семестр - 44</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	---	---
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>108 ч</b>	<b>1 семестр - 36 2 семестр - 36 3 семестр - 36</b>

Цель дисциплины: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления. Изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

#### Основные разделы дисциплины

Пределы и непрерывность функции одной переменной.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Интегральное исчисление функции одной переменной.

Последовательности и ряды.

Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Функции комплексного переменного. Ряды Фурье.

Операционное исчисление.

Теория устойчивости.



**Высшая математика 2 – Б1.О.14**

Трудоемкость в зачетных единицах:	16	1 семестр - 4 2 семестр - 4 3 семестр - 3 4 семестр - 5
Часов (всего) по учебному плану:	576	1 семестр - 144 2 семестр - 144 3 семестр - 108 4 семестр - 180
Лекции	112 ч	1 семестр - 32 2 семестр - 32 3 семестр - 16 4 семестр - 32
Практические занятия	144 ч	1 семестр - 32 2 семестр - 32 3 семестр - 32 4 семестр - 48
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	212 ч	1 семестр - 62 2 семестр - 44 3 семестр - 42 4 семестр - 64
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	108 ч	1 семестр - 18 2 семестр - 36 3 семестр - 18 4 семестр - 36

Цель дисциплины: является закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин по профилю направления. Изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Основные разделы дисциплины

Матрицы, определители, системы линейных уравнений.

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы.

Векторный анализ и теория поля.

Дифференциальные уравнения в частных производных.

Теория вероятностей.

Математическая статистика.

## Физика – Б1.О.15

Трудоемкость в зачетных единицах:	5, 6, 5	1, 2, 3 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч, 216 ч, 180 ч	1, 2, 3 семестры
Лекции, час	32 ч, 48 ч, 32 ч	1, 2, 3 семестры
Практические занятия, час	32 ч, 32 ч, 16 ч	1, 2, 3 семестры
Лабораторные работы	16 ч, 16 ч, 16 ч	1, 2, 3 семестры
Самостоятельная работа, час	64 ч, 84 ч, 80 ч	1, 2, 3 семестры
Курсовые проекты (работы)	–	
Экзамен	36 ч, 36 ч, 36 ч	1, 2, 3 семестры

Цель дисциплины: формирование естественнонаучного мировоззрения, а также умения применять законы физики для решения практических задач по своему профилю подготовки.

### Основные разделы дисциплины

Физические основы механики. Предмет физики. Динамика материальной точки, системы материальных точек и поступательного движения твердого тела. Динамика твердого тела, вращательное и поступательное движение. Плоское движение твердого тела, динамика плоского движения. Законы сохранения в механике.

Элементы специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Динамика материальной точки.

Основы молекулярной физики и термодинамики. Статистические и термодинамические методы исследования. Работа, количество теплоты. Термодинамическое равновесие системы. Основы статистической модели одноатомного газа. Распределение Больцмана. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.

Электростатика. Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в веществе. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника.

Электромагнетизм. Постоянное магнитное поле в вакууме. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла.

Волновая оптика. Шкала электромагнитных волн. Распространение света в прозрачной среде. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.

Квантовая оптика. Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Боровская модель атома водорода, гипотезы Бора, правило отбора стационарных орбит, квантование энергии электрона в водородоподобной системе, схема энергетических уровней.

Квантовая механика. Волновая механика электрона.

### *Информатика – Б1.О.16*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 / 5</b>	<b>1семестр/2семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 ч/ 180 ч</b>	<b>1семестр/2семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>32 ч/ 32 ч</b>	<b>1семестр/2семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	-	-
<b>Лабораторные работы</b>	<b>32 ч/32 ч</b>	<b>1семестр/2семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80 ч/ 80 ч</b>	<b>1семестр/2семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	-
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч/ 36 ч</b>	<b>1семестр/2семестр</b>

Цель дисциплины: изучение базовых принципов алгоритмизации для технологии структурного программирования и программирования на языке С++ с использованием технологии ООП.

Основные разделы дисциплины. 1. Основы алгоритмизации, базовые понятия С++. Архитектура современных компьютеров. Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Представление данных в ЭВМ. Программное обеспечение ЭВМ. Современные технологии разработки ПО. Разработка алгоритмов. Внешние спецификации. Способы представления алгоритмов. Блок-схемы, псевдокод, языки высокого уровня. Линейные, разветвленные и циклические алгоритмы. Понятие типа данных в языке. Структура программы на С++, описание базовых структур на псевдокоде, на языке С++, примеры записи алгоритмов. Классификация операторов в С++. Детерминированные циклы. Итерационные циклы. 2. Структуры данных, приемы описания и обработки в С++. Массивы. Типовые алгоритмы обработки одномерных массивов. Сортировка, запись массива в обратном порядке, кольцевой сдвиг. Двумерные массивы. Статические и динамические массивы в языке С++. Указатели. 3. Основы модульного программирования на С++. Процедуры и функции назначение, описание и обращение. Формальные и фактические параметры Примеры разработки функций и процедур. Способы возврата результатов функции в С++. Использование массивов в качестве параметров функции. Использование ссылок и указателей в качестве параметров. Перегрузка функций, использование параметров по умолчанию. 4. Типы данных, создаваемые пользователем. Структуры в языке С++. Поля структур статические и динамические. Структуры как прообраз класса. ООП. Основные свойства ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм). 5. Технология ООП. Классы. Конструкторы, деструкторы, статические и динамические поля., Инкапсуляция и дружественные функции. 6. Наследование. Базовые и производные классы. Видимость в классах. Наследование. Доступ к объектам базового класса из производного. 7. Полиморфизм. Перегрузка операторов. Параметризация типов данных в классах и функциях, шаблоны функций и шаблоны классов. Обработка исключительных ситуаций. 8. Библиотека STL. Контейнеры и итераторы. Использование стандартных алгоритмов.

### Химия – Б1.О.17

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение общих законов и принципов химии для последующего их использования при освоении межпредметных дисциплин и спецкурсов и для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины. Предмет химии. Основные понятия и законы химии. Основные положения квантово-механической модели строения атома. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов и периодический закон. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений. Общие закономерности химических процессов. Энергетика и кинетика процессов. Равновесное состояние процессов. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах электролитов. Закономерности протекания электрохимических процессов. Гальванические элементы. Электролиз и его применение. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия.

### Физические основы радиотехники – Б1.О.18

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение исторических аспектов развития систем передачи, приема, обработки и хранения информации.

Основные разделы дисциплины. особенности обучения в ВУЗе. Виды занятий – лекции, упражнения, лабораторные работы. Назначение и особенности каждого из видов занятий. Приемы записи лекций. О роли математики и физики. О роли компьютеров в процессе обучения. Появление человека, возникновение сознания. Речь как простейший способ обмена информацией. Письменность. Книгопечатание. Оптический телеграф. Электрический телеграф. Телефон. Радиосвязь. Теория информации, ЭВМ и цифровые способы передачи сигналов. Информация как форма индивидуального сознания. Источники и получатели информации. Принципиальные различия между информацией и сигналом. Информационный канал, структурная схема информационного канала. Назначение отдельных элементов. Канал связи и его структура. Сигнал и его свойства. Определение сигнала. Способы представления сигнала. Математические модели сигнала. Виды сигналов. Гармонический сигнал как носитель информации. Способы представления гармонического сигнала. Спектр сложного сигнала. Модулированные сигналы. Основные свойства электромагнитных волн. Отражение и преломление, интерференция и дифракция. Особенности распространения в условиях Земли. Диапазоны электромагнитных волн. Линии передачи электромагнитных волн. Электромагнитные волны как носитель информации. Супергетеродинный приемник и его структурная схема. Показатели качества. Радиопередатчик. Структурная схема, назначение отдельных частей. Требования к параметрам. Антенны. Виды антенн. Примеры антенн и антенных систем. Радиоэлектроника вокруг нас. Радиовещание, телевидение, радиолокация, радионавигация, радиометеорология, радиоастрономия, радиоспектроскопия, подвижная связь.

## Экология – Б1.О.19

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование экологического сознания, нацеленного на обеспечение устойчивого качества окружающей среды.

Основные разделы дисциплины. Основные понятия экологии. Биосфера. Биогеоценоз. Техносфера. Ноосфера. Экологические факторы. Закон толерантности. Структура и основные характеристики экологических систем. Традиционные направления экологии – факториальная экология, популяционная экология, биогеоценология. Антропогенная экология как наука, изучающая экосистемы типа "человек -окружающая среда". Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы – особоопасные, опасные и вредные, их общая характеристика. Влияние антропогенных факторов на человека и окружающую среду. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные нормативно-правовые акты Конституция РФ. Закон об охране окружающей среды, об экологической экспертизе. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК (общее), нормирование в атмосферном воздухе, в водной среде. Регламентация вредного воздействия. Нормирование вредных веществ в почве. Экономические рычаги управления экологической безопасностью. Административно-технологические рычаги управления. Экоаудит и экосертификация. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Предельно допустимые выбросы. Химическая авария. Радиационное загрязнение атмосферы. Контроль атмосферы. Экология гидросферы. Источники загрязнения воды. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды. Контроль гидросферы. Экология литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Контроль состояния почвы. Основы рационального природопользования. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ. Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации.

### *Инженерная и компьютерная графика – Б1.О.20*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	48 ч	2 семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	62 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области радиоэлектроники.

Основные разделы дисциплины. Геометрическое черчение. Методы проецирования. Комплексный чертёж. Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей. Взаимное пересечение поверхностей. Графические правила выполнения схем. Сечения и разрезы сложных геометрических объектов. Параметризация чертежа геометрического объекта. Резьбовые поверхности. Резьба. Выполнение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD. Выполнение чертежей в системе AutoCAD. Выполнение рабочих чертежей деталей.

### *Радиоматериалы и радиокомпоненты – Б1.О.21*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3семестр
Лекции	16 ч	3семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	16 ч	3семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	3семестр

Цель дисциплины: изучение студентами физических и электрофизических свойствах материалов, применяющихся в электронной технике на базе зонной теории твердых тел – проводниковых материалов, сверхпроводников, полупроводников, диэлектриков, материалов квантовой электроники, их использования для создания элементов и приборов радиотехники.

Основные разделы дисциплины. Зонная теория твердого тела. Классификация радиоматериалов. Проводниковые материалы. Зависимость свойств проводниковых материалов от температуры и других внешних факторов. Сверхпроводниковый материалы и их свойства. Полупроводниковые материалы и их свойства. Собственные и примесные полупроводники. Подвижность носителей. Время жизни. Полупроводники в сильных электрических полях. Оптические свойства полупроводников. Поверхность полупроводников и ее свойства. Полупроводниковые приборы. Диоды, транзисторы, тиристоры. Диэлектрические материалы. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Оптические и лазерные материалы. Основы технологии микроэлектроники.



### Численные методы – Б1.О.22

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	—	—
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов и закономерностей современных численных методов и их теоретического обоснования, всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике, формирование понятий о способах применения численных методов для построения математических моделей и проведения расчетов по ним.

Основные разделы дисциплины. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций. Представление чисел в ЭВМ. Постановка задачи поиска корня нелинейного уравнения. Метод бисекции, метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих, упрощенный метод Ньютона и другие. Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса и его модификации. Использование LU-разложение матрицы. Метод прогонки. Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации, метод Зейделя, метод релаксации. Постановка задачи приближения функций. Метод наименьших квадратов. Постановка задачи полиномиальной интерполяции. Многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Постановка задачи численного дифференцирования. Левая, правая и центральная разностные производные первого порядка. Вторая разностная производная. Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их оценки погрешности. Постановка задачи Коши, ее геометрический смысл. Численные методы решения задачи Коши. Метод Эйлера и его модификации. Принципы построения методов Рунге-Кутты. Однопараметрические методы Рунге-Кутты 2-го порядка. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений. Постановка краевой задачи. Численное решение краевой задачи методом прогонки. Численные методы одномерной минимизации. Методы прямого поиска. Метод бисекции. Метод Ньютона. Метод последовательной параболической интерполяции. Численные методы многомерной минимизации. Метод покоординатного спуска. Градиентный метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод деформируемого многогранника

### Основы теории цепей – Б1.О.23

Трудоемкость в зачетных единицах:	6, 5 = 11	3, 4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	396 ч	3, 4 семестры
Лекции	48, 32 ч	3, 4 семестры
Практические занятия	32, 32 ч	3, 4 семестры
Лабораторные работы	16, 16 ч	3, 4 семестры
Самостоятельная работа	84, 64 ч	3, 4 семестры
Курсовые проекты (работы)	–	–
Экзамены/зачеты	36, 36 ч	3, 4 семестры

Цель дисциплины: овладение студентами базовыми знаниями современной теории электрических цепей как основы для успешного изучения ими последующих предметов электротехнического, схемотехнического и технико-кибернетического циклов.

#### Основные разделы дисциплины

#### **3 семестр**

Физические основы теории цепей. Основы топологии и законы электрических цепей. Методы анализа сложных цепей. Эквивалентные преобразования линейных цепей.

Гармоническое колебание и его параметры. Воздействие гармонических колебаний на линейные цепи. Метод комплексных амплитуд.

Частотные характеристики линейных цепей. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и фазочастотная характеристика (ФЧХ) цепей 1-го порядка. АЧХ и ФЧХ RC- и RL-цепей 2-го порядка. АЧХ и ФЧХ колебательных контуров.

Элементы теории четырехполюсников. Цепи с индуктивной связью. Линейный трансформатор. Цепи с нелинейными элементами.

Трехфазные цепи. Виды соединений и режимы работы.

#### **4 семестр**

Классический метод анализа нестационарных процессов. Анализ нестационарных процессов в линейной цепи методом преобразования Лапласа. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Метод интеграла Дюамеля. Системная функция линейной цепи.

Цепи с распределенными параметрами. Телеграфные и волновые уравнения. Уравнения Гельмгольца. Явления в нагруженной линии передачи. Матричное описание нагруженного отрезка линии передачи.

Аналитические свойства функции сопротивления и проводимости линейного двухполюсника. Синтез линейных двухполюсников с заданной структурой.

Основы синтеза четырехполюсников. Фильтры Баттерворта и Чебышева. Синтез четырехполюсников с использованием фильтра-прототипа. Схемная реализация фильтров нижних частот, фильтров верхних частот и полосовых фильтров.

### Программные средства моделирования – Б1.О.24

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	4семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	4семестр
Лекции	--	--
Практические занятия	--	--
Лабораторные работы	32 ч	4семестр
Самостоятельная работа	76 ч	4семестр
Курсовые проекты (работы)	--	-
Экзамены/зачеты	--	--

Цель дисциплины: освоение студентами основных принципов использования типовых программных средств моделирования электронных цепей, простейших электронных устройств, а также основных радиотехнических устройств и систем на уровне их функциональных блоков.

Основные разделы дисциплины. Основы программирования в системе MathCAD. Расчет процессов в линейных электрических цепях в системе MathCAD. Основы программирования в системе MatLAB. Моделирование обработки сигналов в линейных электрических цепях средствами системы MatLAB и приложения Simulink. Основы моделирования радиотехнических устройств и систем на уровне функциональных блоков средствами программы LabView: основы программирования в системе LabVIEW; работа с виртуальными приборами; моделирование линейных инерционных цепей. Основы схемотехнического моделирования электронных цепей с помощью системы Micro-Cap: моделирование пассивных электронных цепей в системе Micro-Cap; измерение на модели статических характеристик и низкочастотных параметров транзисторов; моделирование усилительного каскада на полевом транзисторе.

### Электроника – Б1.О.25

Трудоемкость в зачетных единицах:	5, 5, 2	4, 5, 6 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч, 180 ч, 72 ч	4, 5, 6 семестры
Лекции	48 ч, 32 ч	4, 5 семестры
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч, 16 ч	4, 5 семестры
Самостоятельная работа	80 ч, 80 ч	4, 5 семестры
Курсовые проекты (работы)	72 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч, 36 ч	4, 5 семестры

Цель дисциплины: изучение физических принципов работы активных элементов радиоэлектроники, их моделей и особенностей использования в радиоэлектронных устройствах.

Основные разделы дисциплины. Физические основы полупроводниковой электроники. Концентрация свободных носителей заряда в полупроводниках. Энергетические диаграммы, влияние температуры. Уравнение электронейтральности. Дрейф и диффузия. Подвижность, коэффициент диффузии. Уравнения для токов дрейфа и диффузии. Удельная проводимость полупроводника, зависимость от температуры. Неравновесные носители заряда. Электронно-дырочный переход, барьер Шоттки. Гетеропереходы. Электронно-дырочный переход, область пространственного заряда, энергетическая диаграмма, контактная разность потенциалов, потоки носителей заряда через p-n переход. Инжекция и экстракция. Вольт-амперная характеристика перехода. Пробой перехода, виды пробоев. Барьерная и диффузионная емкость. Модели диодов для использования в компьютерных технологиях. Полупроводниковые диоды на основе электронно-дырочного перехода. Диоды для выпрямления токов низкой и высокой частоты, стабилитроны, импульсные, варикапы, туннельные, смесительные, преобразовательные, генераторные. Конструктивные особенности, основные характеристики и параметры. Биполярные транзисторы. Структура и принцип работы биполярного транзистора, основные режимы работы, схемы включения. Предельно допустимые режимы работы, особенности работы на высоких частотах и в импульсном режиме. Модели для использования в компьютерных технологиях. Полевые транзисторы. Классификация транзисторов. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Структура и принцип работы. Статические характеристики, влияние температуры. Разновидности транзисторов – со встроенным каналом, МОП – структурой. Статическая и динамические модели транзисторов для компьютерных технологий. Оптоэлектронные полупроводниковые элементы и структуры. Фотопроводимость полупроводников. Фотогальванический эффект в электронно-дырочном переходе. Основные виды фотоприемников – фоторезисторы, фотодиоды и фототранзисторы. Солнечные батареи. Излучающие диоды, оптроны, оптопары.

### *Метрология и радиоизмерения – Б1.О.26*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	5семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	5семестр
Лекции	32 ч	5семестр
Практические занятия	16 ч	5семестр
Лабораторные работы	16 ч	5семестр
Самостоятельная работа	80 ч	5семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	5семестр

Цель дисциплины: получение знаний в области метрологического обеспечения и технических измерений применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Основные разделы дисциплины. *Теоретическая метрология.* Прямые измерения и погрешности измерительных приборов. Прямые однократные измерения. Прямые многократные измерения, Обратные измерения, Косвенные измерения. Косвенные однократные измерения. Косвенные многократные измерения. Совместные и совокупные измерения. Методические погрешности. *Средства измерений.* Измерение напряжения и тока. Измерение временных интервалов и частоты. Измерение фазы. Осциллографические и спектральные измерения. Измерение параметров пассивных и активных элементов цепей. Включение датчиков в измерительные цепи. Высокочастотные измерения. Измерение ВЧ и СВЧ сигналов. Измерение параметров распределенных цепей. Технология экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Выбор оборудования. Оценка погрешностей и их исключение. Обработка и хранение результатов экспериментов. Оценка стоимости эксперимента. Технология проектирования промышленных измерительных комплексов. *Планирование испытаний и оценка погрешностей.* Подбор оборудования. Создание программных комплексов. Оценка стоимости комплекса.

**Радиотехнические цепи и сигналы – Б1.О.27**

Трудоемкость в зачетных единицах:	6 5	5семестр 6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч 180 ч	5семестр 6 семестр
Лекции	48 ч 28 ч	5семестр 6 семестр
Практические занятия	32 ч 28 ч	5семестр 6 семестр
Лабораторные работы	16 ч 12 ч	5семестр 6 семестр
Самостоятельная работа	84 ч 76 ч	5семестр 6 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч 36 ч	5семестр 6 семестр

Цель дисциплины: изучение характеристик детерминированных радиотехнических сигналов и методов анализа их прохождения через линейные и нелинейные радиотехнические цепи.

Основные разделы дисциплины. Основы теории детерминированных сигналов. Спектры периодических сигналов, комплексная форма ряда Фурье. Спектральное представление непериодических сигналов, спектральная плотность. Энергетический спектр. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции. Модулированные сигналы: амплитудно-модулированные, частотно-модулированные и фазомодулированные сигналы. Методы анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные цепи, их взаимосвязь. Анализ прохождения модулированных сигналов и радиоимпульсов через линейные избирательные цепи. Анализ воздействия гармонического сигналов на нелинейный безынерционный элемент. Нелинейное резонансное усиление. Умножители частоты. Амплитудная модуляция. Детектирование АМ сигналов. Воздействие нескольких гармонических сигнала на нелинейные элементы. Теория комбинационных частот. Преобразование частоты. Синхронный детектор. Процессы в цепях с переменными реактивными параметрами. Параметрическое усиление.

### Схемотехника аналоговых электронных устройств – Б1.О.28

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	76 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Целью дисциплины: изучение основ проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре.

Основные разделы дисциплины. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах (АЭУ), принципы их построения. Особенности функционирования и область применения, параметры и характеристики АЭУ. Принципы построения и анализ работы типовых усилительных звеньев. Усилительное звено и его обобщенная схема. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов, принципы их использования при анализе усилительных звеньев. Идеальные управляемые источники. Передаточные, входные и выходные параметры типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в схему. Нелинейные искажения в усилительных устройствах. Обратные связи в трактах усиления. Структурная схема идеального управляемого источника с однопетлевой отрицательной обратной связью (ООС) и ее использование для анализа влияния ООС на параметры и характеристики усилителя. Стабилизирующее влияние ООС на характеристики усилителя при вариации нагрузки, разбросе номиналов элементов схемы и изменении температуры окружающей среды. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока. Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схемы сдвига уровня, источники опорного напряжения и тока. Использование дифференциальных усилительных каскадов в режиме регулируемого усиления и перемножителях. Структурные схемы усилителей на базе аналоговых микросхем. Структурные схемы стабильных усилителей на базе идентичных аналоговых микросхем. Структурные методы компенсации нелинейных искажений. Операционные усилители (ОУ) и функциональные устройства на их основе. Операционный усилитель (ОУ) и его свойства. Принципы схемной организации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на ОУ. Влияние неидеальности параметров реальных ОУ на характеристики функциональных устройств. Усилители высокой чувствительности. Шумы усилительного тракта. Эквивалентные шумовые схемы пассивных и активных элементов. Методы расчета шумовых параметров усилительных схем. Способы повышения чувствительности.

### *Конструирование и технология производства радиоэлектронных средств – Б1.О.29*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	16 ч	7 семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	32 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение базовых принципов проектирования конструкций радиоэлектронных средств (РЭС), методов выбора оптимальных компонентов по совокупности показателей качества, обеспечения надежности конструкций по постепенным и внезапным отказам, методам испытаний РЭС, технологии изготовления узлов и блоков РЭС.

Основные разделы дисциплины. Введение в конструирование, надежность и технологию производства РЭС. Основные проблемы конструирования. Уровни разукрупнения РЭС. Базовый принцип конструирования РЭС. Стандартизация, ЕСКД и ЕСПД. CALS-технологии. Методы выбора элементной базы конструкций РЭС по ограничениям, условиям и совокупности показателей качества. Критерии выбора компонентов при конструировании: Критерии Парето, Слейтера, *L*-критерий. Понятие надежности РЭС. Элементная и конструктивная базы РЭС. Объемный и печатный монтаж. Методы автоматизированного монтажа многослойных печатных плат. Технология монтажа и технология производства коммутационных плат. Методы получения рисунков при производстве печатных плат.



### Цифровая и микропроцессорная техника – Б1.О.30

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	16 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение студентами принципов построения однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров и создания на их базе систем управления и обработки радиосигналов, освоение языка Ассемблер для разработки программного обеспечения микроконтроллеров.

Основные разделы дисциплины. Форма представления чисел в цифровых системах, основные арифметические и логические операции: формы представления чисел в цифровых системах; операции над числами с фиксированной точкой; масштабирование; формат представления чисел с плавающей точкой; арифметические и логические операции в различных системах счисления; реализация операций умножения и деления с помощью операции сдвигов. Общие принципы построения микропроцессорных систем: обобщенная структурная схема микропроцессора (МП); аккумулятор, регистры общего и специального назначения; сверхоперативное запоминающее устройство; назначение и содержание регистра флагов в МП и микроконтроллерах (МК); арифметическо-логическое устройство; мультиплексирование шин; управление памятью и внешними устройствами; типы обмена информацией; стековая память; способы обращения к внешним устройствам. Микропроцессоры и микроконтроллеры, особенности архитектуры и программирования: понятие командного и машинного циклов; понятие прерываний и особенности их обработки в МП; организация интерфейсов ввода-вывода; архитектура однокристальных микроконтроллеров; понятие конфигурирования МК; понятие плавающих битов; организация памяти МК, программная настройка тактовой частоты; структура и формат команды МК; машинно-ориентированный язык Ассемблер; понятие цикла и способы его организации; организация переходов в программе; современные отладочные комплексы для микроконтроллеров. Вспомогательные интегральные устройства, применяемые при построении МПС: виды памяти, используемые в цифровых системах. Понятия оперативного запоминающего устройства и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ). Подключение схем памяти, согласование протоколов. Флэш-память в качестве ПЗУ МК. Производительность и быстродействие цифровых устройств, организация и особенности работы сигнальных процессоров: отличия RISC и CISC архитектур микропроцессоров.

### Основы теории радиосистем передачи информации – Б1.О.31

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	32 ч	8 семестр
Практические занятия	16 ч	8 семестр
Лабораторные работы	16 ч	---
Самостоятельная работа	44 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов построения различных радиотехнических систем передачи информации (РТ СПИ), характеристик этих систем, приемы и алгоритмы, позволяющие реализовать требуемую помехоустойчивость различных РТ СПИ.

Основные разделы дисциплины. Обобщенная функциональная схема радиотехнических систем передачи информации. Многоканальные системы передачи. Методы уплотнения и разделения информации в многоканальных системах.

Сообщения, сигналы, методы их описания, понятие цифрового многопозиционного сигнала. Формирование цифровых сигналов, схемы модуляторов. Характеристики цифровых сигналов.

Оптимальный алгоритм демодуляции (различения) цифрового многопозиционного сигнала с точно известными параметрами на фоне белого гауссовского шума. Потенциальная точность различения сигналов. Связь качества передачи сообщений и энергетических соотношений в канале связи. Примеры построения приемников многопозиционных сигналов с постоянной огибающей и сигналов типа QAM.

Помехоустойчивое кодирование, используемое для повышения верности передачи информации. Линейные блочные и сверточные коды. Циклические коды. Основные характеристики. Методы формирования и декодирования. Способы задания кодов. Порождающая и проверочная матрицы. Порождающий и проверочный полиномы. Исправляющая способность кода. Потенциальная помехоустойчивость кодирования. Удельные расходы полосы и энергии для различных сочетаний методов модуляции и кодирования.

Системы синхронизации в приемниках цифровых сигналов. Схемы восстановления несущего колебания при использовании цифровых сигналов с ФМ. Системы временной синхронизации: тактовой, символьной, кадровой. Влияние ошибок синхронизации на качество передачи сообщений.

### Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств – Б1.О.32

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	А(10) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	А(10) семестр
Лекции	32 ч	А(10) семестр
Практические занятия	---	---
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	40 ч	А(10) семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	А(10) семестр

Цель дисциплины: изучение требований и способов обеспечения внутренней и внешней электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС) различного назначения для последующего использования при создании и применении радиоэлектронной аппаратуры.

Основные разделы дисциплины. Обеспечение ЭМС в конструкциях. Проблема обеспечения совместной работы РЭС. Виды паразитных связей в конструкциях РЭС (емкостная, индуктивная, через электромагнитное излучение, через общее сопротивление). Экранирование в конструкциях РЭС (экранирование компонентов и узлов РЭС, экранирование проводов и кабелей). Станционные, промышленные и шумовые составляющие мешающих излучений. Частотные маски при выполнении нормативов электромагнитной совместимости. Радиочастотный спектр как природный ресурс. Помехи. Источники помех естественного и искусственного происхождения. Линейные и нелинейные каналы распространения помех. Влияние условий распространения радиоволн на параметры сигналов и помех, формирование электромагнитной обстановки в точке приема. Расчет мощности помех и шумов на входе приемника. Технические параметры антенн, влияющие на ЭМС. Расчет ЭМС с учетом взаимной связи антенн. Примеры антенн, обеспечивающих высокий уровень ЭМС. Адаптивные антенны, как средства борьбы с помехами. Организационные меры обеспечения ЭМС. Регламент радиосвязи. Рекомендации МСЭ. Распределение спектра как организационная мера обеспечения ЭМС в основной полосе частот. Рекомендации Международного Союза Электросвязи (МСЭ) по распределению спектра и выбор рабочих частот. Решение вопросов распределения спектра частот на международном и государственном уровнях. Регламент радиосвязи. Стандарты в области ЭМС. Рекомендации МСЭ по обеспечению ЭМС.

### Физическая культура и спорт – Б1.О.33

Трудоемкость в зачетных единицах:	1 1	1семестр 2семестр
Часов (всего) по учебному плану:	36 ч 36 ч	1семестр 2семестр
Лекции	-	-
Практические занятия	16 ч 16 ч	1семестр 2семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	20 ч 20 ч	1семестр 2семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	-	-

Цель дисциплины: гармоничное развитие человека, формирование физически и духовно крепкого, социально-активного, высоконравственного поколения студенческой молодежи, гармоничное сочетание физического и духовного воспитания, укрепление здоровья студентов, внедрение здорового образа жизни – не только как основы, но и как нормы жизни у будущих высококвалифицированных специалистов-энергетиков, формирование активной гражданской позиции.

#### Основные разделы дисциплины

##### *Теоретический раздел дисциплины*

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов МЭИ.

Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

##### *Практический раздел дисциплины*

Система практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

Общая и профессионально-прикладная физическая подготовленность, определяющая психофизическую готовность студента к будущей профессии.

### Электродинамика – Б1.В.01

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	4семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	4семестр
Лекции	48 ч	4семестр
Практические занятия	32 ч	4семестр
Лабораторные работы	16 ч	4семестр
Самостоятельная работа	84 ч	4семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	4семестр

Цель дисциплины: изучение основ макроскопической электродинамики, теории плоских электромагнитных волн в различных средах, методов анализа волноводных и колебательных систем, устройств излучения электромагнитных волн.

#### Основные разделы дисциплины.

Основные законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Энергетические характеристики и баланс энергии поля. Граничные условия для векторов электромагнитного поля.

Плоские электромагнитные волны. Уравнение Гельмгольца. Плоские волны и их характеристики. Поляризация электромагнитных волн. Электромагнитные волны в средах с частотной дисперсией. Групповая скорость. Распространение электромагнитных волн в плазме, в анизотропных средах. Падение плоских волн на границу раздела сред. Полное внутреннее отражение. Падение плоской электромагнитной волны на диэлектрическое полупространство с потерями. Приближенные граничные условия Леонтовича.

Волноводы. Прямоугольный и круглый металлические волноводы. Критические частоты, дисперсионная характеристика волновода. Структура силовых линий низших типов волн в волноводах. Некоторые способы возбуждения прямоугольных и круглых волноводов. Волноводы с волнами типа Т. Затухание волн в волноводах.

Колебательные системы СВЧ. Прямоугольный и круглый резонаторы. Структура силовых линий электромагнитного поля для различных типов колебаний в резонаторах. Добротность объемных резонаторов.

Неоднородные уравнения Максвелла. Элементарные излучатели. Неоднородное уравнение Гельмгольца и его решение в случае возбуждения свободного пространства заданными сторонними источниками. Элементарные электрический и магнитный излучатели: структура поля, диаграммы направленности, сопротивление излучения, коэффициент направленного действия.

## Основы научных исследований – Б1.В.02

Трудоемкость в зачетных единицах:	1	4семестр
Часов (всего) по учебному плану:	36 ч	4семестр
Лекции	16 ч	4семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	20 ч	4семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	-	-

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способность творчески мыслить, самостоятельно выполнять научно-исследовательские работы, анализировать и обобщать экономическую информацию.

Основные разделы дисциплины. *Наука и ее роль в развитии общества.* Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. *Научное исследование и его этапы.* Цели и задачи научных исследований, их классификация. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический и эмпирический уровень исследования. Правильная организация научно-исследовательской работы. *Методологические основы научного знания.* Понятие и уровни. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. *Планирование научно-исследовательской работы.* Формулирование темы. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов. *Научная информация: поиск, накопление, обработка.* Определение понятий «информация» и «научная информация». Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Особенности работы с книгой. *Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана.* Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана. Особенности патентных исследований. Интеллектуальная собственность и ее защита. *Внедрение научных исследований и их эффективность.* Эффективность научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. *Общие требования к научно-исследовательской работе.* Структура научно-исследовательской работы. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

### *Распространение радиоволн – Б1.В.03*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	5семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	5семестр
Лекции	32 ч	5семестр
Практические занятия	16 ч	5семестр
Лабораторные работы	16 ч	5семестр
Самостоятельная работа	80 ч	5семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	5семестр

Цель дисциплины: изучение студентами условий распространения радиоволн в различных средах и основных методов расчета радиолиний.

Основные разделы дисциплины. Общие вопросы распространения радиоволн. Поле излучателя в свободном пространстве. Уравнение идеальной радиопередачи. Область пространства, существенная для распространения радиоволн, зоны Френеля. Дифракция радиоволн на плоских экранах. Параметры реальных сред, образующих поверхность Земли. Влияние Земной поверхности на распространение радиоволн. Расстояние прямой видимости. Поле излучателя, поднятого над плоской Землей, интерференционный множитель. Учет сферичности Земли. Рассеяние радиоволн шероховатыми поверхностями. Поле электрического вибратора, расположенного вблизи поверхности Земли. О расчете поля в зонах полу тени и тени. Поле в непосредственной близости от поверхности Земли и в Земле. Расчет радиолиний вблизи поверхности Земли. Строение ионосферы и источники ионизации. Диэлектрическая проницаемость ионосферы без учета влияния магнитного поля Земли. Отражение и преломление радиоволн в ионосфере. Условие отражения от ионосферы. Определение траектории волны. Вертикальное и наклонное падение радиоволн на ионосферу, закон секанса. Скачковый способ распространения радиоволн. Данные экспериментальных исследований ионосферы. Расчет линий коротковолнового диапазона. Влияние магнитного поля Земли на электродинамические параметры ионосферы. Тензор диэлектрической проницаемости. Строение тропосферы. Диэлектрическая проницаемость. Рефракция радиоволн в тропосфере. Поглощение радиоволн в тропосфере. Влияние гидрометеоров на распространение радиоволн. Особенности распространения оптического излучения. Расчет радиолиний вблизи поверхности Земли с учетом рефракции и поглощения в тропосфере. Особенности РРВ на космических радиолиниях. Выбор частотного диапазона. Характеристики межпланетной среды в Солнечной системе. Влияние тропосферы и ионосферы на работу космических радиолиний. Распределение электромагнитных волн по диапазонам. Диапазонные особенности распространения радиоволн: длинных и средних волн, коротких волн, ультракоротких волн.

### Основы компьютерного проектирования РЭС - Б1.В.04

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	5 семестр

Цель дисциплины: освоение студентами методов и средств проектирования РЭС с помощью систем автоматизированного проектирования.

Основные разделы дисциплины. Общие сведения о процессе проектирования и САПР. Функциональные уровни автоматизированного проектирования: структурный, функционально-логический (системотехнический), схемотехнический, компонентный и конструкторско-технологический. Математические модели РЭС на уровне автоматизированного функционально-логического проектирования (АФЛП). Классификация параметров моделей. Функциональные модели типовых элементов РЭС. Макросы основных функциональных устройств. Методы моделирования и проектирования РЭС на уровне АФЛП. Основные задачи и проектные процедуры автоматизированного проектирования. Моделирование РЭС во временной и частотной областях. Математические модели РЭС на уровне автоматизированного схемотехнического проектирования. Математические модели компонентов для схемотехнического моделирования в Micro-Cap (PSpice). Способы ввода описаний электронной схемы: текстовое описание (Spice-модель) и графический ввод (в формате схем). Математические модели пассивных и активных компонентов. Макромодель интегрального операционного усилителя (ОУ). Методы моделирования и проектирования РЭС на уровне автоматизированного схемотехнического проектирования. Алгоритмы расчета электронных схем (устройств) по постоянному току, в частотной и временной областях. Математические модели электронных схем. Компонентные уравнения. Формирование математической модели схемы (ММС) на основе метода узловых потенциалов. Матрица инцидентий и редуцированная матрица инцидентий. Составление ММС на примере пассивной электрической цепи. Методы анализа линейных схем в частотной области. Методы анализа схем по постоянному току. Методы анализа переходных процессов во временной области. Анализ чувствительности электронных схем. Алгоритмы расчета шумов линейных схем. Учет влияния температуры окружающей среды и разброса параметров компонентов на характеристики радиоэлектронных устройств. Общая характеристика методов оптимизации решений.



### Техника СВЧ – Б1.В.05

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	бсеместр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	бсеместр
Лекции	28 ч	бсеместр
Практические занятия	28 ч	бсеместр
Лабораторные работы	12 ч	бсеместр
Самостоятельная работа	58 ч	бсеместр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	бсеместр

Цель дисциплины: изучение принципов работы линий передачи СВЧ и СВЧ устройств, используемых в радиотехнических системах

Основные разделы дисциплины. Особенности использования радиотехнических цепей СВЧ. Классификация и основные характеристики линий передачи СВЧ. Математическая модель регулярной линии передачи. Электрические параметры линий передачи (ЛП). Преобразование сопротивлений в ЛП. Обзор технических характеристик ЛП. Реактивные шлейфы. Методы измерения параметров нагрузок. Круговая номограмма нормированных сопротивлений и проводимостей и ее использование для проведения расчетов и обработки результатов эксперимента. Согласование нагрузок с линией передачи. Влияние согласования нагрузки с линией на эффективность передачи и допустимую мощность. Постановка задачи узкополосного и широкополосного согласования. Разъемы и фланцы линий передачи различных типов. Переходы между линиями передачи различных типов. Вращающиеся сочленения. Фильтры типов волн. Методы исследования многополюсников СВЧ. Описание свойств линейных многополюсников с помощью нормированных матриц сопротивлений, проводимостей, рассеяния, передачи. Симметричные многополюсники. Матрицы рассеяния взаимных многополюсников. Матрицы рассеяния многополюсников без потерь. Матрицы простейших четырехполюсников. Классическая матрица передачи. Направленные ответвители СВЧ. Делители мощности. Частотные характеристики различных типов направленных ответвителей. Типы направленности ответвителей. Ответвители на связанных линиях передачи. Частотные характеристики ответвителей. Реализация НО на сосредоточенных реактивных элементах. Объединение многополюсников. Принцип декомпозиции. Устройства на основе каскадного соединения восьмиполюсников. Ферритовые устройства СВЧ. Принципы работы, конструктивное выполнение. СВЧ устройства с использованием рпн-диодов.

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>56 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>14 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>28 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>46 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>6 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение методов синтеза, анализа и экспериментального исследования цифровых устройств радиотехнического применения.

Основные разделы дисциплины. Понятие Переключательные функции и логические элементы. Элементная база цифровых устройств. Транзисторно-транзисторные логические (ТТЛ, ТТЛШ) элементы, логические элементы на полевых транзисторах (КМОП элементы). Постановка задачи синтеза цифровых устройств. Основы алгебры логики и теории переключательных функций. Классификация цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства и их синтез в различных наборах логических элементов. Последовательностные цифровые устройства. Асинхронные и синхронные цифровые автоматы и особенности их синтеза. Классификация триггеров, параметры быстродействия. Синтез, анализ функционирования и быстродействия. Взаимозаменяемость различных триггеров. Счетчики и их классификация по модулю счета, коду, способу переключения разрядов, арифметической операции. Синхронные и асинхронные счетчики, синтез и анализ функционирования, оценка быстродействия. Особенности схемного построения, функционирования и применения универсальных счетчиков в интегральном исполнении. Регистры и их классификация по способу ввода-вывода информации. Радиотехнические устройства, реализуемые на основе регистров: распределители импульсов, кольцевые счетчики, генераторы кодовых последовательностей. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП), принцип действия, основные параметры. Функциональные цифроаналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП), классификация по методу преобразования. Параллельный АЦП. Конвейерный АЦП, дельта-сигма АЦП. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Упрощенная структурная схема ПЛИС, ее основные узлы, программирование, функционирование. ПЛИС семейств CPLD и FPGA. Архитектура, основные узлы. Конфигурируемые логические блоки, конфигурируемые блоки памяти, блоки DSP и PLL и блоки ввода-вывода. Системы автоматизированного проектирования цифровых устройств и систем на ПЛИС.

### Антенны – Б1.В.07

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	7семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7семестр
Лекции	32 ч	7семестр
Практические занятия	16 ч	7семестр
Лабораторные работы	16 ч	7семестр
Самостоятельная работа	44 ч	7семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	7семестр

Цель дисциплины: изучении основных характеристик, математических моделей, принципов функционирования антенн, основных аналитических и численных методов расчета параметров антенн.

Основные разделы дисциплины. Уравнения Максвелла, диполь Герца. Обзор параметров и типов антенн. Поляризация характеристика. Сложение полей разных источников. Математические модели простейших излучателей. Турникетный излучатель. Элементарный источник однонаправленного излучения. Симметричный вибратор в свободном пространстве. Распределение тока. Характеристика направленности. Сопротивление излучения. Входное сопротивление. Зависимость ДН вибратора от его длины. Щелевые антенны. Антенная решётка из одинаковых элементов. Линейная решётка. Диаграмма направленности и КНД линейной решётки. Волноводно-щелевые антенные решётки; антенны бегущей волны; влияние амплитудно-фазового распределения; преобразование Фурье. Излучение плоских раскрывов (апертурные антенны). Открытый конец волновода и рупорные антенны. Эффективная площадь антенны. Параболические зеркальные антенны и их облучатели. Параметры эффективности апертурных антенн. Линзовые антенны. Антенные решётки, их разновидности и характеристики. Взаимная связь элементов антенных решёток. Антенны, в которых взаимная связь элементов используется для формирования диаграммы направленности. Частотно-независимые и диапазонные антенны. Принцип подобия и самоподобия. Спиральные антенны – логарифмическая, архимедова, коническая. Логопериодические антенны.

**Радиоавтоматика – Б1.В.08**

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	---
Самостоятельная работа	44 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов построения, функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых систем радиоавтоматики; освоение математических методов анализа устойчивости, детерминированных и случайных процессов в линейных и нелинейных системах радиоавтоматики, оптимальный синтез.

Основные разделы дисциплины. Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики(РА). Обобщенная система РА. Функциональная и структурная схемы. Дискриминаторы и их статистические эквиваленты. Дифференциальные уравнения, описывающие поведение непрерывных нелинейных и линейных систем РА. Определение операторных коэффициентов передачи. Понятие устойчивости. Анализ устойчивости алгебраическим и частотным методами. Оценка запаса устойчивости. Анализ детерминированных процессов в переходном и установившемся режимах. Методы анализа. Показатели качества переходного процесса. Понятие астатизма. Анализ случайных процессов в линейных системах РА. Определение характеристик случайных процессов в установившемся режиме. Определение дисперсии процессов в установившемся и переходном режимах. Определение эквивалентной шумовой полосы пропускания системы. Анализ точности работы с учетом динамических и флуктуационных ошибок. Оптимизация параметров системы. Режимы захвата и срыва сопровождения. Метод статистической линеаризации. Аналого-цифровые системы РА. Функциональная схема. Математическое описание АЦП и ЦАП. Цифровые фильтры. Дискретные фильтры и их математическое описание. Структурная схема аналого-цифровой системы РА. Цифровая система ФАП. Цифровые дискриминаторы, цифровые генераторы опорного сигнала. Дискретные системы РА. Сведение аналого-цифровой и полностью цифровой системы к линейной дискретной системе РА. Математическое описание дискретных систем РА. Анализ дискретных систем РА. Методы анализа. Анализ устойчивости. Анализ детерминированных процессов. Анализ случайных процессов. Синтез оптимальных фильтров систем РА – постановка задачи. Методы синтеза. Синтез фильтров методом пространства состояний.

### Цифровая обработка сигналов – Б1.В.09

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7семестр
Лекции	16 ч	7семестр
Практические занятия	16 ч	7семестр
Лабораторные работы	16 ч	7семестр
Самостоятельная работа	42 ч	7семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	7семестр

Цель дисциплины: изучение способов построения цифровых устройств и систем радиотехнического применения.

Основные разделы дисциплины. Примеры построения радиотехнических систем различного назначения, использующих цифровую обработку сигналов: радиолокационных станций обнаружения и оценки координат и параметров движения объектов, радионавигационных систем, систем контроля траектории движения космических аппаратов, систем передачи информации и др. Функциональные схемы и место ЦОС в радиосистемах различного назначения. Формирование и управление лучом диаграммы направленности антенны. Цифровое формирование сигналов, цифровые согласованные фильтры, цифровая межпериодная когерентная и некогерентная обработка. Цифровые синтезаторы частот и сигналов, цифровые корреляторы и конвольверы, цифровые системы поиска и обнаружения, цифровые замкнутые системы синхронизации, цифровые устройства оценки параметров сигналов, системы вторичной обработки информации. Аналого-цифровое преобразование (АЦП), основные его особенности. Методы повышения эффективности ЦОС. Эффективные алгоритмы и специализированные процессоры как путь достижения наивысшей производительности. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) и его модификации. Спектральный анализ и быстрые свертки на основе БПФ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) анализаторов спектра и ее коррекция, разрешающая способность, точность, динамический диапазон. Функциональные схемы специальных вычислительных структур. Конвейерные схемы и схемы с замещением, согласование информационных потоков в процессе вычисления. Применение спецвычислителей при сжатии сложных сигналов в радиолокационных системах с синтезированным раскрытием антенны, в цифровых антенных решетках. Выбор и оптимизация алгоритмов для указанных систем, расчет основных параметров по производительности, точности вычислений, объему оперативных запоминающих устройств (ОЗУ) и т.д. Применение методов интерполяции для снижения требований к АЦП. Перспективы развития цифровых систем обработки сигналов и информации в системах различного назначения.

### *Электропреобразовательные устройства – Б1.В.10*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>7семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>7семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>48 ч</b>	<b>7семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	-	-
<b>Лабораторные работы</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>24 ч</b>	<b>7семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	-
<b>Экзамены/зачеты</b>	-	-

Цель дисциплины: изучение схемотехники и основ проектирования устройств вторичного электропитания.

Основные разделы дисциплины. Сетевые выпрямители (классификация, основные параметры и схемы, методики расчета сетевых выпрямителей). Линейные стабилизаторы напряжения (классификация, основные параметры и схемы, методики расчета линейных стабилизаторов). Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода (импульсные регуляторы напряжения: типы (классификация), электрические схемы, методики расчета, импульсные стабилизаторы напряжения). Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода (прямоходовые и обратноходовые конвертеры, функциональные и электрические схемы, методика расчетов).

### Устройства генерирования и формирования сигналов – Б1.В.11

Трудоемкость в зачетных единицах:	3, 3, 3	7, 8 9 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч., 108 ч, 108 ч	7, 8 9 семестры
Лекции	32 ч, 32 ч, 32 ч	7, 8 9 семестры
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч., 16 ч	7 семестр, 8 семестр
Самостоятельная работа	44 ч., 24 ч, 40 ч	7, 8 9 семестры
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч., 36 ч	8 семестр, 9 семестр

Цель дисциплины: изучении типовых структурных и принципиальных схем, параметров и методов расчёта устройств формирования радиосигналов для последующего использования полученных знаний и навыков при их проектировании и применении.

Основные разделы дисциплины. Общие сведения об устройствах формирования радиосигналов (УФР). Области применения и основные электрические характеристики этих устройств. Основы теории и расчёта высокочастотных усилителей мощности и умножителей частоты: структурная схема усилителя мощности (УМ), баланс мощностей в УМ, типы и области применения типовых активных элементов (АЭ) высокочастотного радиодиапазона, аппроксимация их статических характеристик, нагрузочные характеристики УМ. Цепи согласования АЭ с возбудителем и нагрузкой. Принципы построения широкополосных УМ. Ключевые режимы работы УМ. Сложение мощностей ансамбля АЭ в УМ. Схемы сложения с параллельным и двухтактным соединением АЭ. Мостовые схемы сложения. Схемы сложения мощностей произвольного числа генераторов. Назначение, области применения. Схемы, энергетические показатели умножителей частоты. Амплитудная модуляция усилителей мощности Возбудители УФР. Автогенератор гармонических колебаний (АГ) как основа возбудителя. Уравнения стационарного режима АГ на трёхполюсном и двухполюсном АЭ. Определение частоты и амплитуды колебаний. Условия самовозбуждения и устойчивости колебаний в АГ. Диаграммы срыва и смещения. Нагрузочные и регулировочные характеристики АГ. Схемы автогенераторов. Кратковременная и долговременная нестабильность частоты, уровень фазовых шумов как мера качества радиосигнала. Способы повышения стабильности частоты. Частотная и фазовая модуляция в УФР. Сравнительная характеристика активных элементов СВЧ диапазона и области их применения. Параметры и особенности конструкции ламп, транзисторов и колебательных систем генераторов СВЧ. Транзисторные генераторы СВЧ. Клистронные генераторы СВЧ. Генераторы СВЧ на приборах магнетронного типа. Дiodные генераторы СВЧ. Генераторы СВЧ на лампах бегущей и обратной волны. Квантовые стандарты частоты. Примеры построения устройств формирования радиосигналов СВЧ диапазона. Тенденции развития теории и техники формирования радиосигналов.

### Устройства приема и преобразования сигналов – Б1.В.12

Трудоемкость в зачетных единицах:	3, 4	8 9 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч, 144 ч	8 9 семестры
Лекции	32 ч, 16 ч	8 9 семестры
Практические занятия	16 ч, 16 ч	8 9 семестры
Лабораторные работы	16 ч, 16 ч	8 9 семестры
Самостоятельная работа	44 ч, 60 ч	8 9 семестры
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	36 ч	9 семестр

Цель дисциплины: изучение студентами принципов построения, характеристик и методов анализа, расчета и проектирования устройств приема и преобразования радиосигналов.

Основные разделы дисциплины. Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и преобразования сигналов; состав и основные характеристики приемника прямого усиления и с преобразованием частоты; электрические показатели качества. Чувствительность радиоприемных устройств: коэффициент шума и шумовая температура блока РПУ; расчет шумовой чувствительности РПУ. Преселекторы радиоприемных устройств: эквивалентная схема и характеристики входной цепи; схемы транзисторных усилителей частоты, их характеристики. Преобразователи частоты: принцип действия, структурная схема, основные характеристики; балансные и кольцевые преобразователи. Усилители промежуточной частоты: усилители с распределенной и сосредоточенной избирательностью; варианты реализации фильтра сосредоточенной избирательности; анализ искажений сигналов в усилителе промежуточной частоты. Демодуляторы сигналов: схемы, принцип действия, основные характеристики амплитудного, фазового и частотного аналоговых демодуляторов. Системы автоматической регулировки в РПУ: система автоматической регулировки усиления; системы автоматической подстройки частоты гетеродина. Прохождение сигнала и шума через блок высокой частоты (БВЧ) радиоприемника: статистические характеристики шума на выходе БВЧ и его огибающей; статистические характеристики огибающей суммы сигнала и шума. Анализ помехоустойчивости приемника АМ сигнала. Анализ помехоустойчивости приемника ЧМ сигнала. Основы синтеза оптимальных приемников: функция правдоподобия параметра; структурная схема оптимального приемника. Оптимальное обнаружение и различение сигналов; оптимальное обнаружение сигнала со случайной начальной фазой; оптимальное различение двух полностью известных сигналов. Оптимальный прием сигналов с использованием согласованных фильтров (СФ); структура оптимального приемника с СФ; расчет чувствительности радиолокационного радиоприемника с СФ в режиме обнаружения; реализация СФ для основных типов сигналов.



### Основы телевидения и видеотехники – Б1.В.13

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8семестр
Лекции	32 ч	8семестр
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	16 ч	8семестр
Самостоятельная работа	42 ч	8семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	8семестр

Цель дисциплины: обеспечение базовой подготовки студентов в области теории телевидения и видеотехники.

Основные разделы дисциплины. Функциональная схема ТВ системы. Анализ и синтез изображений. Частотный спектр сигналов изображения. Построение ТВ раstra. Выбор параметров ТВ раstra. Обработка сигналов и качество ТВ изображения. Цифровое представление сигналов изображения. Виды алгоритмов сжатия сигналов изображений. Сжатие с потерями (по формату JPEG). Компрессия динамических изображений в форматах MPEG. Системы ЦТВ. Принципы формирования цветного изображения: Дискретные устройства с плоским экраном. Основные понятия по видеотехнике. Видеокамеры и камкордеры. Web – IP – Smart – камеры. Многофункциональные дисплеи. Эволюция видеосистем. Видеомагнитофоны. Основные принципы устройства и работы видеомагнитофонов. Цифровая запись. Цифровые видеомагнитофоны. Стандарты DVCAM, DVCPPro, D-BETACAM, их модификации. Цифровая запись видеосигнала на дисковые накопители. Пакетное представление сигнала. Накопители на жестких дисках (винчестеры), используемые в видеозаписи. Цифровая запись видеосигнала на лазерные диски. Лазерные проигрыватели компакт-дисков. Основные принципы устройства и работы проигрывателей компакт-дисков. Типы компакт-дисков: CD, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD-RW, Blu-Ray – диски, в т.ч. и HD. Проигрыватель компакт-дисков. Основные параметры лазерных проигрывателей компакт - дисков. Голографические лазерные диски. Запись 3DTV. Цифровая запись видеосигнала на РЕПЗУ.Flash – память и устройства записи/хранения видеоинформации на них. Тенденции развития. Тенденции развития видеотехники. Медийные системы сбора, хранения, обработки и представления информации. Взаимопроникновение медиа на различных телекоммуникационных платформах: цифровое телевидение DVB (S, S2, T, T2, C, H), IPTV, контент -услуги мобильных операторов, операторов Internet-услуг и широкополосного доступа (WiFi, WiMAX и др.). Облачные технологии. Специальная видеотехника. Охранные системы видеонаблюдения и видеозаписи. Системы распознавания, обнаружения. Военное применение видеотехники.

*Основы теории радиолокационных систем и комплексов – Б1.В.14*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	32 ч	8 семестр
Практические занятия	--	--
Лабораторные работы	16 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	24 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	–	–
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение теоретических основ радиолокации и теории построения радиолокационных систем и комплексов, а также приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при конструировании элементов радиолокационных систем и комплексов.

Основные разделы дисциплины. Основные определения. Модели радиолокационных сигналов и помех, статистические характеристики флуктуирующих начальной фазы и амплитуды. Основное уравнение радиолокации. Радиолокационные цели: сосредоточенные, распределенные и объемно-распределенные и поверхностно-распределенные. Тактико-технические характеристики РЛС и РЛК. Их взаимосвязь и взаимная обусловленность. Выбор типа модуляции сигнала, периода повторения и т.д. Двумерная автокорреляционная функция сигнала (ДАФ). Сложные сигналы. Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов. Постановка задачи обнаружения сигналов на фоне шумов приемника РЛС. Модели сигналов. Синтез устройств оптимального обнаружения, отношение правдоподобия. Потенциальная точность измерения дальности. Выбор оптимальной формы зондирующих сигналов. Построение оптимального измерителя дальности. Потенциальная точность измерения скорости. Выбор оптимальной формы зондирующего сигнала. Построение оптимального измерителя скорости. Потенциальная точность измерения угловых координат. Выбор оптимальной формы весовых функций измерителя углового направления. Построение квазиоптимальных измерителей углового направления. Принцип построения оптимальных и квазиоптимальных измерителей переменных параметров. Реализация дискриминатора и экстраполятора. Шумовые и динамические погрешности следящих измерителей. Виды и основные ТТХ типовых РЛ комплексов.

### Основы теории радионавигационных систем и комплексов – Б1.В.15

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	16 ч	8 семестр
Практические занятия	16 ч	8 семестр
Лабораторные работы	–	–
Самостоятельная работа	40 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	–	–
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение теоретических основ радионавигации и теории построения радионавигационных систем и комплексов.

Основные разделы дисциплины. Определение основных понятий навигации и радионавигации. Методы определения текущего местоположения объекта. Типы позиционных методов определения местоположения объекта в зависимости от используемых навигационных параметров. Общая характеристика распространения электромагнитных волн. Принципы определения дальности: запросный и беззапросный способы определения дальности; понятие псевдодальности; псевдодальномерный метод определения местоположения объекта. Принципы определения скорости. Принципы определения углов. Принципы определения угловой скорости. Общая характеристика радиосигналов, используемых в радионавигации. Методы определения дальности: временной метод, фазовый метод, частотный метод. Методы определения угловых параметров: амплитудный метод, фазовый метод, частотный метод, временной метод. Дальность действия в свободном пространстве. Дальность действия с учетом кривизны поверхности Земли. Влияние среды распространения: коэффициент преломления среды, влияние тропосферы, влияние ионосферы. Особенности распространения радиоволн различных частотных диапазонов. Рабочие зоны позиционных методов определения местоположения объекта. Статистическое описание сигналов и помех. Постановка задачи синтеза. Критерии оптимальности. Апостериорная плотность вероятности. Обнаружение сигнала известного точно. Оптимальное обнаружения сигнала со случайной начальной фазой. Характеристики обнаружения. Теоретические основы оценивания постоянных параметров. Оптимальное оценивание задержки, фазы, доплеровского смещения частоты. Основы теории оптимальной фильтрации. Дискриминатор и фильтр следящей системы. Оптимальные дискриминаторы задержки, фазы, доплеровского смещения частоты радионавигационных сигналов. Фильтры в контуре следящих систем. Основы теории потенциальной точности оценки постоянных параметров. Нижняя граница Рао-Крамера для дисперсии оценки параметра сигнала. Потенциальная точность оценки задержки, фазы, доплеровского смещения частоты. Потенциальная точность оценки координат и углов ориентации.

### Техника зеркальных антенн - Б1.В.16

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	9 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	9 семестр
Лекции	32 ч	9 семестр
Практические занятия	16 ч	9 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	42 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	18 ч	9 семестр

Цель дисциплины: изучить используемые в радиотехнических системах зеркальные антенны, предъявляемые к ним технические требования, устройства СВЧ, входящие в состав зеркальных антенн, методы анализа характеристик и проектирования зеркальных антенн.

Основные разделы дисциплины. Области применения зеркальных антенн. Поляризационные характеристики антенн. Режим поляризационного уплотнения. Устройства СВЧ для управления поляризационными характеристиками. Способы создания волноводных поляризаторов. Устройства электронного управления поляризацией. Геометрическая оптика зеркальных антенн. Характеристики эффективности, составляющие КИП. Несимметричные двухзеркальные антенны с двумя ортогональными поляризационными каналами. Метод проектирования их. Осесимметричные двухзеркальные антенны с модифицированным профилем. Геометрическая оптика лучеводов. Области применения лучеводов. Несимметричные двухзеркальные лучеводы с компенсацией кроссполяризации. Условия Мизусавы. Методы расчёта характеристик излучения зеркальных антенн. Апертурный метод с использованием функций Гамильтона. Вычисление функций Гамильтона. Метод Кирхгофа. Метод параболического уравнения и гауссовы пучки. Использование элементов геометрической теории дифракции для расчёта диаграмм направленности зеркальных антенн. Нахождение плотности потока мощности передающих зеркальных антенн в ближней зоне при определении границ санитарной зоны. Многолучевые зеркальные антенны. Характеристики классических зеркальных антенн с множеством отклонённых лучей. Аберрации. Бифокальные и апланатические антенны. Примеры реализации многолучевых антенн. Многочастотные рупорные облучатели зеркальных антенн. Устройства разделения частотных каналов. Рупоры с гофрированной внутренней поверхностью. Построение рупоров с отдельными выходами в разных частотных диапазонах. Разделение приёмных и передающих каналов, работающих в разных частотных полосах. Частотные диплексеры и мультиплексеры. Многополюсники на основе волноводных элементов. Матричные соотношения для выходных характеристик волноводных устройств.

**Автоматизированное проектирование антенн и устройств СВЧ  
на базе современных математических пакетов - Б1.В.17**

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	9 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	9 семестр
Лекции	32 ч	9 семестр
Практические занятия	16 ч	9 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	42 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	18 ч	9 семестр

Цель дисциплины: изучение теории и алгоритмов проектирования антенных систем в радиосистемах различного назначения.

Основные разделы дисциплины. Принцип действия антенных систем. Классификация антенных систем по функциональному назначению и месту базирования (наземные, морские, самолетные, космические, подземные и т.д.). Типы ФАР и АФАР: сканирующие, многолучевые с частотным сканированием, адаптивные, цифровые. Структурные схемы ФАР и их основные параметры, Определение геометрических характеристик антенных систем: КНД, КУ, КИП, сектор обзора и т.д. Взаимное влияние элементов, побочные лепестки ДН и их устранение, неэквидистантные ФАР. Элементы антенных систем: излучатели различных типов, диаграммообразующие схемы (ДОС) распределительного и квазиоптического типов, фазовращатели, делители мощности, коммутационные элементы и т.д. Методы расчета характеристик линейных, плоских, круговых, цилиндрических ФАР. Метод парциальных ДН. Сканирование ДН ФАР. Управление фазовым и амплитудным распределением поля в раскрывах антенных решеток. Влияние дискретного характера возбуждения. Адаптивные антенные решетки, поэлементный подход к определению управляющих воздействий. Алгоритмы группового управления фазовым распределением, формирование провалов в ДН в направлениях прихода помех, метод эквивалентного линейного раскрыва для подавления помех в плоских ФАР больших размеров.

### *Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем – Б1.В.18*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 1	9 семестр 10 (А) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч 36 ч	9 семестр 10 (А) семестр
Лекции	32 ч	9 семестр
Практические занятия (К)	---	---
Лабораторные работы	16 ч	9 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	36 ч	10 (А) семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	9 семестр

Цель дисциплины – изучение принципов построения и функционирования навигационной аппаратуры потребителей (НАП) СРНС, методы анализа и проектирования НАП.

Основные разделы дисциплины. Назначение НАП СРНС. Обобщенная функциональная схема НАП. Принципы построения НАП: антенна, радиочастотный блок, первичная и вторичная обработка. Антенна НАП: диаграмма направленности, поляризация. Предварительный МШУ: назначение, структурная схема, характеристики, коэффициент шума. Радиочастотный блок: обобщенная структурная схема, основные характеристики. Радиочастотный блок в совмещенной НАП, работающей сигналам нескольких частотных диапазонов или по сигналам нескольких СРНС (ГЛОНАСС, GPS, Galileo). Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). 1-битное, многобитное АЦП, основные характеристики, области применения. Опорный генератор и его характеристики. Синтезатор частот: принципы построения, основные характеристики. План частот НАП. Назначение, принципы построения и структура коррелятора. Несмещенный, запаздывающий и опережающий корреляторы. Статистические характеристики корреляторов. Поиск сигналов по задержке и частоте. Система слежения за фазой сигнала Система слежения за частотой сигнала. Системы слежения за задержкой сигнала. Система слежения за задержкой сигнала с поддержкой от следящей системы за фазой сигнала. Назначение вторичной обработки сигналов. Демодуляция навигационных данных. Декодирование навигационных данных. Подходы к решению навигационной задачи. Одношаговый алгоритм решения навигационной задачи. Одношаговый алгоритм решения навигационной задачи. Характеристики поиска навигационных сигналов. Точностные характеристики слежения за задержкой, доплеровским смещением частоты, фазой, а также измерения координат и скорости потребителя. Бюджет погрешностей измерения дальности и радиальной скорости, измерения координат. Общее определение помехоустойчивости. Бюджет погрешностей измерений в дифференциальном режиме. Помехоустойчивость режима поиска сигналов, схем слежения за фазой, задержкой и частотой.

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	9 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	9 семестр
Лекции	32 ч	9 семестр
Практические занятия	16 ч	9 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	60 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	9 семестр

Цель дисциплины: изучение методов и алгоритмов оптимальной обработки навигационных сигналов в аппаратуре потребителей спутниковых радионавигационных систем (СРНС).

Основные разделы дисциплины. Статистическое описание событий, сигналов и помех. Плотности вероятности. Корреляционные функции. Спектральные плотности мощности. Основы теории статистических решений. Обнаружение навигационных сигналов с известной и случайной фазой. Оценка параметров радионавигационных сигналов методом максимального правдоподобия. Потенциальная точность оценок максимального правдоподобия: основные соотношения, нижняя граница Рао-Крамера. Потенциальная точность оценок амплитуды сигнала, фазы сигнала, задержки огибающей, задержки сигнала по фазе, доплеровского смещения частоты, совместной оценки амплитуды и фазы сигнала (применительно к сигналам СРНС). Основные положения теории оптимальной фильтрации при приеме навигационных сигналов. Апостериорная плотность вероятности: определение, обобщенное описание рекуррентными уравнениями. Оптимальная линейная и нелинейная фильтрация информационных процессов. Уравнения фильтра Калмана. Оптимальный дискриминатор и оптимальный фильтр в обобщенной оптимальной следящей системе. Методика использования теории оптимальной линейной фильтрации для синтеза сглаживающих фильтров следящих систем. Синтез оптимальных систем слежения за фазой, частотой и амплитудой радионавигационного сигнала. Синтез оптимальных алгоритмов комплексной обработки сигналов и информации. Описание инерциальных датчиков движения объекта и инерциальных навигационных систем. Оптимальная обработка пространственно-временных сигналов. Адаптивные антенные решетки как средство повышения помехоустойчивости навигационных приемников: основные характеристики.

### *Пространственно-временная обработка сигналов – Б1.В.20*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	9 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	9 семестр
Лекции	16 ч	9 семестр
Практические занятия	16 ч	9 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	40 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	9 семестр

Цель дисциплины: углубленное теоретическое и практическое освоение методологии и средств пространственно-временной обработки радиосигналов, применяемых при разработке радиолокационных систем с синтезированной апертурой, а также пространственно-временных систем управления, космической связи и навигации. Освоение материала дисциплины позволит студентам научиться устанавливать взаимосвязи тактических и технических параметров и характеристик в радиолокационных системах с синтезированной апертурой, а также пространственно-временных систем управления, космической связи и навигации с учетом реальных условий проектирования аппаратуры.

Основные разделы дисциплины. Наземные, космические и наземно-космические радиоизмерительные системы. Основы теории и техники синтезированных антенных решеток. Пространственная когерентность радиоизлучения. Обобщенная функция неопределенности. Системы апертурного синтеза. Радиоинтерферометрия и синтез в радиоастрономии и космических исследованиях. Фазосвязанная радиоинтерферометрия. Дифракционные решетки. Корреляционные решетки. РСДБ – системы. Радиоинтерферометры с независимыми гетеродинами. Пространственно-временная система реального времени. Обобщенная схема радиоинтерферометра. Дифференциальные синтезированные радиосистемы космической связи и навигации. Системы дифференциальной пассивной радиолокации, в том числе система Дельта-ДОР. Системы дифференциальной активной радиолокации. Дифференциальные сетевые космические навигационные системы. Современные радиоинтерферометрические системы. Наземно-космический радиоинтерферометр «Радиоастрон». Радиоинтерферометрический комплекс «Квазар-КВО». Многофункциональная антенная система МАС НРТК «ОКБ МЭИ». КНС ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, BEYDOU. Пространственно-временная система реального времени. Международные РСДБ-сети. Многофункциональная система космической связи и навигации SCAN.



## Основы теории радиосистем и комплексов радиоуправления – Б1.В.21

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	10 (А) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	10 (А) семестр
Лекции	32 ч	10 (А) семестр
Практические занятия	16 ч	10 (А) семестр
Лабораторные работы	16 ч	---
Самостоятельная работа	44 ч	10 (А) семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	36 ч	10 (А) семестр

Цель дисциплины: изучение принципов построения, функционирования и основ проектирования систем радиоуправления подвижными объектами и входящих в их состав радиосредств.

Основные разделы дисциплины. Классификация, особенности, принципы построения и применение радиоэлектронных систем управления (РЭСУ). Показатели качества функционирования РЭСУ. Принципы радиоуправления атмосферными летательными аппаратами (ЛА). Кинематические методы наведения. Системы самонаведения(СН). Обобщенная функциональная схема системы СН. Основные звенья контура СН. Дальность действия, динамические и флюктуационные ошибки систем СН. Влияние обтекателя. Мертвая зона управления. Особенности построения угловых дискриминаторов. Функциональные схемы амплитудного и фазового моноимпульсного пеленгатора. Пеленгатор с коническим сканированием. Потенциальная точность пеленгации. Амплитуднофазовые, поляризационные, угловые флюктуации сигнала. Сигналы, используемые в радиолокационных измерителях систем радиоуправления. Схемы построения следящих угломеров, методы анализа линейных и нелинейных следящих систем. Разновидности систем телеуправления (ТУ). Обобщенные функциональные и структурные схемы систем ТУ. Основные источники ошибок систем ТУ. Классификация и особенности радиоуправления космических аппаратов (КА). Используемые системы координат. Орбитальное движение спутников: общие сведения, классические элементы орбиты спутника, движение спутника по невозмущенной орбите. Краткая характеристика и сравнение способов управления. Методы определения параметров траекторий КА по результатам радиоизмерений. Синтез РЭСУ с помощью современной теории оптимального управления. Постановка задачи синтеза, критерии качества. Локальное и терминальное управление. Теорема разделения. Постановка и решение задачи синтеза оптимального детерминированного управления. Применение теории оптимальной фильтрации для синтеза радиотехнических следящих измерителей. Методы синтеза и оптимизации стационарных следящих систем. Комплексование измерителей.

### Навигационно-связные радиосистемы – Б1.В.22

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	10 (А) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	10 (А) семестр
Лекции	32 ч	10 (А) семестр
Практические занятия	16 ч	10 (А) семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	42 ч	10 (А) семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	18 ч	10 (А) семестр

Цель дисциплины: изучение основ построения комплексированных навигационно-связных радиосистем.

Основные разделы дисциплины. Принципы радиосвязи, основные характеристики. Принципы радионавигации, основные характеристики. Дальномерный, разностно-дальномерный, корреляционно-экстремальный методы радионавигации. Особенности систем навигации в закрытых помещениях и в плотной городской среде, влияние многолучевого распространения радиосигналов. Принципы комплексирования навигационных и связных радиосистем. Принципы комплексирования с навигационными системами на других физических принципах.

Системы RFID, назначение, стандарты, архитектура, типы сигналов, основные характеристики. Построение систем позиционной дальномерной навигации на базе RFID. Системы связи семейства стандартов IEEE 805.15.1 (Bluetooth), назначение, архитектура, типы сигналов, основные характеристики. Построение систем позиционной дальномерной радионавигации систем корреляционно-экстремальной радионавигации на базе стандартов IEEE 805.15.1 (Bluetooth). Комплексные навигационно-связные системы стандарта IEEE 802.15.4 (UWB), назначение, архитектура, типы сигналов, основные характеристики. Построение систем позиционной дальномерной и позиционной разностно-дальномерной радионавигации на базе стандарта IEEE 802.15.4(UWB)

Системы связи семейства стандартов IEEE 802.11 (WiFi), назначение, архитектура, типы сигналов, основные характеристики. Построение систем позиционной дальномерной радионавигации, корреляционно-экстремальной, угломерной позиционной и угломерно-дальномерной позиционной радионавигации на базе стандартов IEEE 802.11 (WiFi). Системы связи IEEE 802.11p (DSRC), назначение, архитектура, типы сигналов, основные характеристики. Построение систем позиционной дальномерной радионавигации, угломерной позиционной и угломерно-дальномерной позиционной радионавигации на базе стандарта IEEE 802.11p (DSRC).

## Особенности спутниковых радионавигационных систем

### ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Бэйдоу – Б1.В.23

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	10 (А) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	10 (А) семестр
Лекции	32 ч	10 (А) семестр
Практические занятия	–	–
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	58 ч	10 (А) семестр
Курсовые проекты (работы)	--	--
Экзамены/зачеты	18 ч	10 (А) семестр

Цель дисциплины: изучение индивидуальных особенностей построения и функционирования 4-х наиболее развитых спутниковых радионавигационных систем: ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Бэйдоу для последующего использования этой информации при проектировании многосистемной навигационной аппаратуры потребителей.

Основные разделы дисциплины: Общие сведения о сетевых спутниковых радионавигационных системах (СРНС). Орбитальное движение спутников: общие сведения, классические элементы орбиты спутника. Основные параметры орбитальных группировок СРНС ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Бэйдоу. Понятие частотного плана. Диапазоны частот, отведенные под СРНС. Главные несущие частоты СРНС ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Бэйдоу. Понятие семейства сигналов, необходимости разделения сигналов. Определения частотного и кодового разделения сигналов, сравнение этих видов разделения сигналов. Понятие дальномерного кода. Автокорреляционная (АКФ) и взаимнокорреляционная (ВКФ) функции дальномерных кодов. Методы формирования дальномерного кода. Виды модуляции сигналов СРНС. Концепция пилотной и информационной компонент сигнала. Понятие и принципы наложения оверлейного кода. Методы уплотнения сигналов СРНС. Методы кодирования навигационного сообщения в сигналах СРНС. Понятия внутрисистемных и межсистемных помех, методы расчета их уровня.

Типы и назначение сигналов ГЛОНАСС. Существующие и перспективные сигналы. Несущие частоты, структура и спектры сигналов L1OF, L1SF, L2OF, L2SF, L3OC. Типы и назначение сигналов GPS. Существующие и перспективные сигналы. Несущие частоты, структура и спектры сигналов L1 C/A, L1 P(Y), L2 P(Y), L2C, L5, M-code, L1C.

Типы и назначение сигналов Galileo. Несущие частоты, структура и спектры сигналов E1-B/C, E6-B/C, E5a, E5b. Типы и назначение сигналов Бэйдоу. Несущие частоты, структура и спектры сигналов B1, B2, B3, B2a, B1C.

### Радиотехнические системы дистанционного зондирования Земли – Б1.В.24

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	А(10) семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	А(10) семестр
Лекции	32 ч	А(10) семестр
Практические занятия	16 ч	А(10) семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	60 ч	А(10) семестр
Курсовые проекты (работы)	36 ч	А(10) семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	А(10) семестр

Цель дисциплины: углубленное освоение методологии и средств локации, применяемых для исследований Земли и космического пространства при решении задач океанографии, метеорологии, геологии и геодезии, ледовой разведки, для изучения растительного покрова, экологического мониторинга и радиоастрономии.

Основные разделы дисциплины. Общие проблемы дистанционного зондирования при радиофизических исследованиях окружающей среды. Устройства пассивного визирования в СВЧ и ИК диапазонах. Требования к носителям приборов дистанционного зондирования, предназначенных для исследования окружающей среды. Комплексование аппаратуры дистанционного зондирования, системы сбора и передачи информации. Устройства пассивного визирования в СВЧ и ИК диапазонах. Особенности пассивного визирования. Радиотепловое излучение. Радиолокационные методы исследования характеристик рассеяния поверхности Земли. Радиоастрономические методы исследования космического пространства. Особенности скаттерометрии в радиодиапазоне. Задачи, решаемые скаттерометрами. Характеристики радиотелескопов: размер антенной системы, чувствительность приемника, ширина полосы пропускания входного фильтра, интервалы когерентного и некогерентного накопления. Ограничение размеров самых больших радиотелескопов. Метод апертурного синтеза. Картографирование поверхности планеты с Земли в режиме активной локации. Прецизионная радиовысотометрия из космоса. Синтез оптимальных алгоритмов обработки отраженных сигналов и оценка потенциальной точности измерения высоты. Основы теории радиолокаторов с синтезированным раскрывом антенны. Расчет основных параметров и выбор формы зондирующего сигнала. Принципы построения РСА. Системы цифровой обработки. Интерферометрический режим работы РСА. Радиолокаторы подповерхностного зондирования – георадары. Электрические свойства сред с потерями (диссипативные среды) и их влияние на характеристики прохождения радиоволн. Отражение электромагнитных волн от слоистой среды. Методы радиолокационного подповерхностного зондирования. Особенности обработки подповерхностных сигналов.

**Социология – Б1.В.ДВ.01.01**

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4семестр
Лекции	16 ч	4семестр
Практические занятия	16 ч	4семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	22 ч	4семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	4семестр

Цель дисциплины: формирование целостного представления об обществе на основе изучения теоретических положений социологии и анализа актуальных социальных явлений процессивности проблем.

Основные разделы дисциплины. *История становления и развития социологии.* Возникновение социологии как науки в XIX столетии. Позитивизм в социологии: закон О. Конта о трех стадиях общественного развития. Органическая социология Г. Спенсера. Общество как организм. Социология марксизма. Социология Э. Дюркгейма. Структура социологического знания. Социология М. Вебера. Концепция «социального действия» и типология социальных действий. Западная социология XX в. Социология в России: социологические традиции и направления. Особенности ее формирования и развития. *Социология как наука: теория и методология.* Возникновение социологии как науки. Объект и предмет социологии. Социальное взаимодействие как основа социальных явлений. Понятие «социальное» и другие социологические категории. Функции социологической науки. Структура социологического знания: теоретические и эмпирические методологические подходы в социологическом познании. Социологическое исследование как средство познания социальной реальности. Основные характеристики социологического исследования, его виды. *Общество как система.* Структура общества и его основные подсистемы. Функционалистский принцип. Детерминистский принцип. Основные признаки общества. Понятие «социальный институт». Общество как совокупность социальных институтов. Понятие «социальная организация». Типы социальных организаций. Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп. Социологический подход к личности. Определение и структура личности. Зависимость личности от общества и автономия личности. Социализация личности: формы, этапы, агенты, фазы и факторы, влияющие на формирование личности. Социальный контроль. Социальные нормы и санкции. Девиантное поведение и его формы. Социальное неравенство и социальная стратификация. Факторы, определяющие социальные изменения. Социальный прогресс и регресс.

**Политология – Б1.В.ДВ.01.02**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>4семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>4семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч</b>	<b>4семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>4семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	--	--
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>22 ч</b>	<b>4семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	-	-
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>4семестр</b>

Цель дисциплины: формирование целостного понимания политики и политических процессов, выработка представления о политологии как науке, формирование на этой основе собственной активной гражданской позиции.

Основные разделы дисциплины. 1. *Политология как наука. Институциональные основы государства.* Политология как наука о политике и как интегральная наука. Российская и западная политологические традиции. Предмет, субъект и объект политической науки. Общенаучные и частные методы политологии. Форма политики. Содержание политики. Политический процесс. Прикладная политология и ее предмет. Теоретическая политология. Политические технологии как технологии политических исследований. Место политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Основные функции политологии. История зарубежной и отечественной политической мысли. 2. *Политическая власть и властные отношения.* Политическая жизнь общества. Основные политические институциональные структуры власти. Политические организации. Политические отношения и проблемы власти. Политические интересы. Структура политических отношений. Субъекты политических отношений. Содержание политической деятельности. Объем властных полномочий участников политической жизни. Политическое насилие в истории общества. Разделение власти на ветви и его суть. Особенности властной деятельности в России. 3. *Политическая система современного общества.* Сущность политической системы. Представительская, модернистская и постмодернистская политические системы. Структура и функции политической системы. Классификации структуры политической системы. Политические и правовые нормы. Государство как политический институт. Сущность государства. Основные концепции происхождения государства. Соотношение государства с гражданским обществом. Характерные черты государства как политического института. Устройство современного государства и его основные функции. Форма правления и территориальное устройство государств. Правовое государство. Социальное государство. Тенденции в эволюции современных государств.

Понятие политического режима. Классификация политических режимов. Авторитаризм и его основные черты. Тоталитаризм и его типологические свойства. Демократия и ее исторические типы. Классификация современных демократий. Политические партии и общественные движения. История образования политических партий. Партийные системы и их основные типы. Партии в России. Проблемы и перспективы многопартийности. Общественно-политические организации. Группы влияния. Типы общественных объединений.

*Мировые цивилизации и мировые культуры – Б1.В.ДВ.01.03*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4семестр
Лекции	16 ч	4семестр
Практические занятия	16 ч	4семестр
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа	22 ч	4семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены/зачеты	18 ч	4семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей мирового цивилизационного и культурного опыта развития человечества.

Основные разделы дисциплины: Понятие цивилизации, ее сущность и основные типы. Историография изучения культурно-цивилизационного подхода в осмыслении исторического процесса. Цивилизация и культура. Мировые и локальные цивилизации, динамика их взаимодействия. Суперцивилизации «Восток» и «Запад»: социокультурная характеристика. Первобытный период в истории человечества. Понятие античности. Пространственные и временные границы античного мира, его природно-географические условия. Культурные достижения античности. Византийская цивилизация. Византийское культурное наследие и его значение для развития российской и мировой культуры. Цивилизация средневекового Запада. Определяющие черты средневековой культуры. Христианство как духовная основа западной цивилизации. Ренессанс и Реформация - духовные предтечи Нового времени. Преиндустриальная цивилизация. Эпоха Просвещения и великие просветители. Особенности генезиса цивилизаций Востока. Роль религии в развитии восточных цивилизаций. Европейская экспансия и последствия колониальных захватов в процессе развития цивилизаций Востока. Типичные черты и особенности индустриальной цивилизации Запада и Востока. Научно-технический прогресс XIX–XX вв. Духовная и материальная культура индустриальной эпохи. Теоретические представления о постиндустриальном (информационном) обществе. Глобальные противоречия современности и потенциальные возможности их разрешения. Типичные черты информационной культурной среды. Понятие российской цивилизации. Духовность как основа культурного развития российской цивилизации. Место и роль России в межкультурном диалоге XXI в.

**Специальные вопросы электродинамики – Б1.В.ДВ.02.01**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>32 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	---	---
<b>Лабораторные работы</b>	---	---
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	---	---
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>ЗаО</b>	<b>5 семестр</b>

Цель дисциплины: научить обучающихся применять методы высокочастотной электродинамики (геометрическая и физическая оптика, геометрическая и физическая теории дифракции, метод параболического уравнения) для расчета типичных практических ситуаций распространения, дифракции и возбуждения электромагнитных волн.

Основные разделы дисциплины. Сравнительный анализ эволюции и возможностей аналитических, численных и асимптотических методов прикладной электродинамики во взаимосвязи с развитием научных исследований. Скалярная геометрическая оптика (ГО) однородных и неоднородных сред. Обзор обобщений метода ГО: векторная ГО, комплексные лучи, учет анизотропии среды, нестационарных процессов. Идея метода ГТД. Законы ГО и ГТД для объектов в однородной среде. Определение дифракционных коэффициентов из аналитического решения Малюжинца для импедансного клина, из численного решения для диэлектрического клина. Эвристические формулы для дифракционных коэффициентов диэлектрического клина. Применение методов ГО и ГТД к практическим задачам распространения ЭМ волн в городе и зданиях. Метод физической оптики (ФО). Применение интеграла Кирхгофа и теоремы эквивалентности для решения задач дифракции методом ФО. Ограничения метода ФО. Основная идея метода физической теории дифракции. Работы П.Я.Уфимцева. Дифракция на черном теле. Вывод параболического уравнения из уравнения Гельмгольца. Физическая интерпретация явления дифракции как поперечной диффузии лучевой амплитуды. Идеи Юнга и их развитие.



*Сетевые информационные технологии – Б1.В.ДВ.02.02*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	---	---
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	40 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	--	--

Цель дисциплины: изучение технологий построения информационных сетей и технологий работы в информационных сетях для последующего использования при создании и эксплуатации радиоэлектронных систем и устройств, а также в своей повседневной работе.

Основные разделы дисциплины. Принципы построения информационных сетей. Основные понятия распределённой обработки информации (первичные понятия, общая характеристика телеобработки информации). Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (однородные и неоднородные сети, открытые системы, архитектура открытых систем, предмет рассмотрения (объект) модели. Логическая структура коммуникационных сетей (логическая структура (общие понятия), логическая структура коммуникационных сетей с маршрутизацией данных, логическая структура коммуникационных сетей с селекцией данных, ассоциации сетей). Логическая структура абонентских и ретрансляционных систем (типы и особенности логической структуры абонентских систем. типы и особенности ретрансляционных систем). Локальные информационные сети. Общая характеристика локальных информационных сетей (ЛИС), особенности ЛИС, использование физической среды, методы доступа, протоколы ЛИС. Высокоскоростные ЛИС (FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10G Ethernet). Основы технологий Internet и Intranet. Глобальная информационная сеть Internet . Принципы построения. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. Общая характеристика основных служб Internet, включая базы данных и сервисы WWW. Характеристика современных глобальных сетей. Современные тенденции развития корпоративных информационных сетей (технология Intranet).

**Проектирование ФАР и АФАР – Б1.В.ДВ.03.01**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3</b>	<b>9 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 ч</b>	<b>9 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>32 ч</b>	<b>9 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>9 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	---	---
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60 ч</b>	<b>9 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	---	---
<b>Экзамены/зачеты</b>	---	---

Цель дисциплины: изучение методов и алгоритмов проектирования ФАР и АФАР в радиосистемах различного назначения.

Основные разделы дисциплины. Принцип действия ФАР. Классификация ФАР по функциональному назначению и месту базирования (наземные, морские, самолетные, космические, подземные и т.д.). Типы ФАР и АФАР: сканирующие, многолучевые с частотным сканированием, адаптивные, цифровые. Структурные схемы ФАР и их основные параметры, Определение геометрических характеристик ФАР: КНД, КУ, КИП, сектор обзора и т.д. Взаимное влияние элементов, побочные лепестки ДН и их устранение, неэквидистантные ФАР. Элементы ФАР и АФАР: излучатели различных типов, диаграммообразующие схемы (ДОС) распределительного и квазиоптического типов, фазовращатели, делители мощности, коммутационные элементы и т.д. Методы расчета характеристик линейных, плоских, круговых, цилиндрических ФАР. Метод парциальных ДН. Сканирование ДН ФАР. Управление фазовым и амплитудным распределением поля в раскрывах антенных решеток. Влияние дискретного характера возбуждения. Адаптивные антенные решетки, поэлементный подход к определению управляющих воздействий. Алгоритмы группового управления фазовым распределением, формирование провалов в ДН в направлениях прихода помех, метод эквивалентного линейного раскрыва для подавления помех в плоских ФАР больших размеров.

*Системы спутниковой связи, в том числе системы класса VSAT – Б1.В.ДВ.03.02*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	9 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	9 семестр
Лекции	32 ч	9 семестр
Практические занятия	16 ч	9 семестр
Лабораторные работы	---	---
Самостоятельная работа	60 ч	9 семестр
Курсовые проекты (работы)	---	---
Экзамены/зачеты	---	---

Цель дисциплины: изучение принципов построения и распределения ресурса различных перспективных радиотехнических систем спутниковой связи, характеристик этих систем, приемы, позволяющие реализовать требуемую помехоустойчивость перспективных радиотехнических систем спутниковой связи.

Основные разделы дисциплины. Системы электросвязи. Место систем спутниковой связи (ССС). Рынок услуг, оборудования СССР. Состав и основные свойства СССР. Предельные характеристики, достигнутые в СССР к настоящему времени.

Структура земного и космического комплекса. Орбитальное движение ИСЗ. Параметры орбит ИСЗ. Возмущающие факторы движения. Диапазоны частот в СССР. Особенности распространения радиоволн для условий СССР. Модели ослабления сигналов. Понятие международной координации частот.

Шумы и помехи в СССР; тепловые и квантовые шумы в радиолиниях; эквивалентная шумовая температура. Уравнение радиосвязи для одного участка радиолинии (прямая видимость). Расчет энергетических параметров радиолинии в СССР; уравнение радиосвязи с учетом двух участков радиолинии; распределение требований к участкам радиолиний «вверх», «вниз». Прохождение сигналов в общем стволе бортового ретранслятора (БРТР). Структурные схемы бортовых ретрансляторов при ПР и ОСБ. Зона видимости ИСЗ. Принципы зонального обслуживания (ЗО). Работа земных станций, расположенных в различных парциальных зонах. Определение влияния высоты подъема ИСЗ на энергетику радиолинии в СССР. Распределение потоков информации в СССР с ЗО.

Методы модуляции и кодирования в СССР, в том числе в системах типа VSAT. М-позиционные методы фазовой, фазово-амплитудной модуляции; методы широкополосной модуляции. Прием побитовый и прием в целом. Преимущества и недостатки.

Методы многостанционного доступа в СССР. Режимы работы общего ствола БРТР. Комбинированный метод доступа с частотно-временным разделением (MF-TDMA). Методы синхронизации работы в СССР. Методы пакетной передачи информации в СССР.

Сведения о современных и перспективных системах спутниковой связи. Системы спутникового вещания. Системы подвижной и персональной связи. Системы типа VSAT.