

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФРТЭ _____ Небольсин В.А.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«История и методология науки и техники
(применительно к радиотехнике)»**

Направление подготовки — 11.04.01 «Радиотехника»

**Магистерская программа — Радиотехнические средства обработки
и защиты информации в каналах связи**

Квалификация выпускника — магистр

Нормативный период обучения — 2 года

Форма обучения — очная

Год начала подготовки — 2021

Автор программы



/А.В. Останков/

Заведующий кафедрой
радиотехники



/А.В. Останков/

Руководитель ОПОП



/А.В. Останков/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Создание у студентов целостного представления о пути развития радиотехники, как одной из ветвей науки об электричестве и магнетизме.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Углубление теоретических знаний об эволюции представлений человека о радиотехнике на разных этапах её развития, об основных методах познания её законов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1 – Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-4	знать основные закономерности исторического процесса в радиотехнике
	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия
	владеть навыками коммуникативного взаимодействия в рамках научно-практических семинаров

УК-5	знать этапы развития радиотехники с учётом межкультурного взаимодействия
	уметь —
	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур
УК-6	знать методологические основы и ключевые принципы современной радиотехники
	уметь критически оценивать результаты исследования в области истории и методологии радиотехники
	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур
ОПК-1	знать место и значение радиотехники в современной научной картине мира
	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия
	владеть навыками оценки эффективности исследований в области истории и методологии радиотехники и их результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)» составляет 4 з.е.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий:

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
лекции	20	20
практические занятия (ПЗ)	20	20
Самостоятельная работа	104	104
Виды промежуточной аттестации		зачёт с оценкой
Общая трудоёмкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные изобретения, предварившие создание действующих линий радиосвязи	Представление об электрических и магнитных явлениях в античном мире, эпохе возрождения. Эксперимент как основной метод познания электромагнитных явлений. Теория электромагнитных волн Максвелла. Роль математической модели в теории познания. Основы теории излучения антенн. Разработка элементов устройств для генерации и приема электромагнитных колебаний. Роль Попова и Маркони в становлении радиотехники. Развитие «доэлектровакуумной» радиотехники.	4	4	21	29
2	Основные направления развития электровакуумной радиотехники	Изобретение вакуумного диода и триода. Скачок в развитии радиоприемной и передающей техники. Освоение диапазона КВ, роль радиолюбителей. Работы в области телевидения и радиотехники УКВ. Начало работ в области пеленгации, радиолокации и радионавигации. Развитие радиосвязи на УКВ, появление радиорелейных линий связи. Роль радиолокации на фронтах войны, на флоте и в авиации. Работы по освоению дециметрового и сантиметрового диапазонов волн. Разработка систем ближней, дальней и глобальной радионавигации. Появление первых ЭВМ. Создание метеорной, тропосферной, ионосферной систем радиосвязи. Бурное развитие телевидения. Изобретение транзистора. Развитие радиотехники в области теории информации, теории сигналов. Работы Шеннона и Котельникова.	4	4	21	29
3	Последовательные революционные изменения элементной базы радиотехники	Начало промышленного производства полупроводниковых транзисторов и их широкого применения. Разработка второго поколения ЭВМ на транзисторах. Создание первых интеграль-	4	4	21	29

		ных микросхем. Бурное развитие малых ЭВМ на основе микропроцессорной техники. Развитие космонавтики и создание первых спутниковых платформ для систем глобальной связи. Реализация национальных и международных систем спутниковой связи. Появление и этапы развития систем мобильной (сотовой) связи. Этапы развития антенной техники. Основные тенденции совершенствования антенно-фидерных устройств.				
4	Роль цифровых и компьютерных технологий в развитии радиоэлектроники	Процесс замены аналоговых устройств на цифровые. Радикальное улучшение качества работы радиоэлектронных устройств. Широкое внедрение специализированных микропроцессоров для цифровой обработки радиосигналов. Развитие цифровых систем связи. Новый подход к проектированию и конструированию радиоэлектронных устройств – автоматизированный, с помощью специализированных САПР. Революционное ускорение проектирования, обеспечение более высокого качества радиоэлектронных устройств и их удешевление. Этапы развития САПР и основные принципы, положенные в их функционирование.	4	4	21	29
5	Развитие сверхвысокочастотной радиотехники и систем оптической связи	Этапы и причины освоения высокочастотных диапазонов электромагнитных волн. Широкополосные системы связи. Возрастание потоков информации как причина создания широкополосных линий радиосвязи миллиметрового диапазона волн. Этапы создания функциональных элементов систем оптической связи: источников (лазеров) и приемников излучения (фотоприемников). Волоконно-оптические линии связи и их господство в телекоммуникационных сетях. Атмосферные оптические линии связи и их развитие.	4	4	20	28
Итого			20	20	104	144

5.2. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы учебным планом не предусмотрено.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован», «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-4	знать основные закономерности исторического процесса в радиотехнике	Знание теории и готовность к ее обсуждению в рамках практических занятий	Участие в обсуждении теории на практических занятиях	Пропуск практического занятия или отстраненность от участия в обсуждении
	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия	Способность подготовить презентационное выступление на практическом занятии	Презентационное выступление на практическом занятии	Невыполнение презентационного выступления в срок
	владеть навыками коммуникативного взаимодействия в рамках научно-практических семинаров	Диалоговое взаимодействие в рамках научно-практических семинаров	Участие в прениях на научно-практических семинарах	Пропуск семинара или отстраненность от участия в прениях
УК-5	знать этапы развития радиотехники с учётом межкультурного взаимодействия	Знание теории и готовность к ее обсуждению в рамках практических занятий	Участие в обсуждении теории на практических занятиях	Пропуск практического занятия или отстраненность от участия в обсуждении
	уметь —			
	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур	Способность подготовить презентационное выступление на практическом занятии	Презентационное выступление на практическом занятии	Невыполнение презентационного выступления в срок
УК-6	знать методологические основы и ключевые принципы современной радиотехники	Знание теории и готовность к ее обсуждению в рамках практических занятий	Участие в обсуждении теории на практических занятиях	Пропуск практического занятия или отстраненность от участия в обсуждении
	уметь критически оценивать результаты исследования в области истории и методологии радиотехники	Диалоговое взаимодействие в рамках научно-практических семинаров	Участие в прениях на научно-практических семинарах	Пропуск семинара или отстраненность от участия в прениях

	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур	Способность подготовить презентационное выступление на практическом занятии	Презентационное выступление на практическом занятии	Невыполнение презентационного выступления в срок
ОПК-1	знать место и значение радиотехники в современной научной картине мира	Знание теории и готовность к ее обсуждению в рамках практических занятий	Участие в обсуждении теории на практических занятиях	Пропуск практического занятия или отстраненность от участия в обсуждении
	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия	Способность подготовить презентационное выступление на практическом занятии	Презентационное выступление на практическом занятии	Невыполнение презентационного выступления в срок
	владеть навыками оценки эффективности исследований в области истории и методологии радиотехники и их результатов	Диалоговое взаимодействие в рамках научно-практических семинаров	Участие в прениях на научно-практических семинарах	Пропуск семинара или отстраненность от участия в прениях

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во втором семестре для очной формы обучения по четырёхбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-4	знать основные закономерности исторического процесса в радиотехнике	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете и использованию на практических занятиях	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность со стороны помощи участвовать в обсуждениях на практических занятиях и выполнять задания на зачете. Попытки самостоятельного выполнения заданий оказываются нерезультативными	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельно выполнения заданий оказываются нерезультативными
	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия	Умение использовать методологию при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				
	владеть навыками коммуникативного взаимодействия в рамках научно-практических семинаров	Применение методологических подходов радиотехники при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				

УК-5	знать этапы развития радиотехники с учётом межкультурного взаимодействия	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете и использованию на практических занятиях	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность со стороны помощи участвовать в обсуждениях на практических занятиях и выполнять задания на зачете. Попытки самостоятельного выполнения заданий демонстрируют нестабильность результатов	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного выполнения заданий оказываются нерезультативными
	уметь —					
	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур	Применение методологических подходов радиотехники при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				
УК-6	знать методологические основы и ключевые принципы современной радиотехники	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете и использованию на практических занятиях	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность со стороны помощи участвовать в обсуждениях на практических занятиях и выполнять задания на зачете. Попытки самостоятельного выполнения заданий демонстрируют нестабильность результатов	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного выполнения заданий оказываются нерезультативными
	уметь критически оценивать результаты исследования в области истории и методологии радиотехники	Умение использовать методологию при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				
	владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур	Применение методологических подходов радиотехники при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				
ОПК-1	знать место и значение радиотехники в современной научной картине мира	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете и использованию на практических занятиях	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки на практических занятиях и при выполнении заданий на зачете	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность со стороны помощи участвовать в обсуждениях на практических занятиях и выполнять задания на зачете. Попытки самостоятельного выполнения заданий демонстрируют нестабильность результатов	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного выполнения заданий оказываются нерезультативными
	уметь готовить методологическое исследование в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия	Умение использовать методологию при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				
	владеть навыками оценки эффективности исследований в области истории и методологии радиотехники и их результатов	Применение методологических подходов радиотехники при выполнении заданий на зачете и на практических занятиях				

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Задания для подготовки к тестированию не предусмотрены.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Кто, как и когда впервые обнаружил влияние электрического тока на положение магнитной стрелки? Какие еще изобретения сделал этот ученый?
2. Объясните принцип действия телеграфа С. Морзе.
3. Какие основные открытия сделал М. Фарадей?
5. Какой математический аппарат был использован Максвеллом для представления уравнений электромагнитного поля?
6. Кто был создателем аппарата векторного анализа?
7. Опишите аппаратуру, которой пользовался Г. Герц в своих экспериментах по проверке теории Максвелла.
8. Кто были предшественниками А.С. Попова в разработке когерера, и чем его когерер отличался от ранних реализаций?
9. Когда и где А.С. Попов впервые продемонстрировал возможность связи без проводов?
10. Каковы были самые важные изобретения Н. Тесла?
11. Назовите главные изобретения Э. Армстронга.
12. Кто в СССР стал первым создателем мощных электронных ламп?
13. Кто первый осуществил голосовую передачу по радио?
14. Каким образом было обнаружена возможность коротких волн распространяться на большие расстояния при малой излучаемой мощности?
15. Что явилось подтверждением гипотезы Кеннели-Хевисайда о существовании ионосферы?
16. Каков вклад Б.Л. Розинга и его ученика В.К. Зворыкина в создание электронного телевидения?
17. Почему в процессе развития радиотехника осваивает все более высокочастотные диапазоны электромагнитных колебаний?
18. Назовите несколько фамилий ученых, причастных к первым работам по радиолокации в СССР.
19. Как развивались работы по созданию электронных приборов СВЧ в СССР?
20. Как развивались работы по созданию электронных приборов СВЧ за рубежом?
21. Почему в процессе развития радиолокация переходит на все более высокочастотные диапазоны?

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Назовите основные изобретения, приведшие к созданию полевых и биполярных транзисторов.
2. Назовите основные изобретения, приведшие к созданию интегральных полупроводниковых микросхем.
3. Какова история идей, приведших к «теореме отсчётов» (теореме Котельникова).
4. Какова история идей, приведших к созданию «согласованных фильтров».
5. Какова история идей, приведших к созданию частотно-модулированных (непрерывными или дискретными сигналами) сложных сигналов.
6. Какова история развития радионавигационных систем дальнего действия после второй Мировой войны.
7. Каковы были предпосылки, давшие возможность реализации сотовых систем связи.
8. Кратко изложите содержание первого этапа развития радиотехники, как науки.
9. Кратко изложите содержание второго этапа развития радиотехники, как науки.
10. Каковы основные этапы развития систем радиосвязи?
11. Каковы основные этапы развития систем радиовещания?
12. Каковы основные этапы развития систем телевидения?
13. Каковы основные этапы развития систем радиолокации?
14. Каковы основные этапы развития систем радионавигации?
15. Каковы новые направления использования радиотехнических устройств?
16. Какие научные учреждения СССР принимали участие в первоначальных разработках радиолокационных станций?
17. Каков вклад радиотехники в создание беспроводных компьютерных сетей.
18. Каковы этапы развития компьютерного моделирования электронных устройств?
19. Каковы этапы развития исследований ионосферы?
20. Каковы этапы развития исследований тропосферы с точки зрения распространения радиоволн?

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Представление об электрических и магнитных явлениях в античном мире.
2. Эпоха возрождения и наука об электричестве и магнетизме.
3. Достижения конца VIII-го начала IX-го веков: опыты Гальвани и Вольты, Фарадея и Ампера. Эксперимент – основной метод познания.

4. Теория электромагнитных волн Максвелла как краеугольный камень современной радиотехники.
5. Работы Герца по экспериментальному подтверждению теории Максвелла. Основы теории излучения антенн.
6. Основные изобретения, предваившие создание действующих линий радиосвязи (работы Бранли, Лоджа, Крукса, Бьеркнеса, Томсона и др.).
7. Развитие «доэлектроввакуумной» радиотехники (работы Эдисона, Вина, Брауна, Попова, Тесла, Шулейкина, Циклинского, Флеминга и др.).
8. Экспериментальная работа А.С. Попова по созданию основных элементов линий радиосвязи.
9. Эксперименты Г. Маркони, внедрение их результатов в промышленности. Система трансатлантической радиосвязи.
10. Изобретение вакуумного диода (Флеминг) и триода (Форест). Ламповый генератор Мейснера. Работы Армстронга.
11. Создание электроввакуумных приборов магнетронов и клистронов. Начало работ в области пеленгации, радиолокации и радионавигации.
12. Освоение диапазона коротких волн, роль радиолюбителей.
13. Роль радиолокации на фронтах войны, на флоте и в авиации.
14. Развитие радиосвязи на УКВ, появление радиорелейных линий связи.
15. Использование результатов военных разработок для создания новых систем радиосвязи (метеорной, тропосферной, ионосферной).
16. Осознание приближения к тупиковой ситуации в развитии электроввакуумных усилительных ламп. Изобретение транзистора.
17. Появление полупроводниковых приборов СВЧ (диодов), печатных схем. Разработка ламп бегущей волны.
18. Развитие радиотехники в области теории информации, теории сигналов. Освоение сложных сигналов в радиолокации, навигации и связи.
19. Работы Шеннона и Котельникова.
20. Работы в области телевидения. Бурное послевоенное развитие телевидения, сначала черно-белого, затем цветного.
21. Появление первых ЭВМ. Этапы развития и поколения ЭВМ.
22. Автоматизированный подход к проектированию и конструированию радиоэлектронных устройств. Этапы развития САПР.
23. Разработка систем ближней, дальней и глобальной радионавигации.
24. Создание первых интегральных микросхем и первых микропроцессоров. Этапы развития микропроцессорной техники.
25. Работы по освоению дециметрового и сантиметрового диапазонов волн.
26. Развитие космонавтики и создание первых спутниковых платформ для систем глобальной связи.
27. Реализация национальных и международных систем спутниковой связи.
28. Появление и этапы развития систем мобильной (сотовой) связи.
29. Этапы и причины освоения высокочастотных диапазонов электромагнитных волн.

30. Этапы развития антенной техники. Основные тенденции совершенствования антенно-фидерных устройств.

31. Широкополосные системы связи. Создание широкополосных линий радиосвязи миллиметрового диапазона волн.

32. Развитие многоцелевых абонентских систем с двусторонней широкополосной связью.

33. Этапы создания функциональных элементов систем оптической связи: источников (лазеров) и приемников излучения (фотоприемников).

34. Волоконно-оптические линии связи и их господство в телекоммуникационных сетях.

35. Атмосферные оптические линии связи и их развитие.

36. Внедрение специализированных микропроцессоров для цифровой обработки радиосигналов.

37. Этапы развития радионавигации.

38. Развитие цифровых систем связи.

39. Этапы развития радиолокации и радиопеленгации.

7.2.5. Примерный перечень для подготовки к экзамену

Экзамен учебным планом предусмотрен.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Студент за участие в прениях на научно-практических семинарах, проводимых в рамках практических занятий, может получить до 15 баллов (по 1,5 балла за семинар). В 5 баллов оценивается презентационное выступление на практическом занятии. Таким образом, максимальное количество набранных студентом баллов в семестре – 20.

Зачёт с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит три вопроса-задания. Правильный и полный ответ на каждый вопрос-задание билета оценивается в 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов по билету – 30. Максимальное количество набранных баллов по билету и баллов, полученных на практических занятиях, составляет 50.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 25 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 25 до 34 баллов

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 35 до 44 баллов.

Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 45 до 50 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные изобретения, предварившие создание действующих линий радиосвязи	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Прения на семинарах, зачет с оценкой
2	Основные направления развития электровакуумной радиотехники	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Прения на семинарах, зачет с оценкой
3	Последовательные революционные изменения элементной базы радиотехники	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Прения на семинарах, зачет с оценкой
4	Роль цифровых и компьютерных технологий в развитии радиоэлектроники	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Прения на семинарах, зачет с оценкой
5	Развитие сверхвысокочастотной радиотехники и систем оптической связи	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Прения на семинарах, зачет с оценкой
	Одна из пяти тем дисциплины	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1	Презентационное выступление на семинаре

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При преподавании дисциплины в качестве процедур оценивания знаний, умений и навыков используются:

- 1) участие студента в обсуждениях и прениях на научно-практических семинарах, проводимых на практических занятиях;
- 2) разовое презентационное выступление студента на научно-практическом семинаре;
- 3) выполнение заданий на зачёте с оценкой.

Задания к зачёту с оценкой включают три вопроса, первый из которых предназначен для проверки знаний, второй – умений, третий – навыков. Использование конспектов лекций или учебной литературы, а также мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков и/или иных устройств, предоставляющих беспроводную связь, не допускается. Время подготовки письменного ответа по заданию составляет 21 мин. Затем осуществляется проверка письменного ответа и выставляется оценка по пятибалльной системе в соответствии с указанными выше требованиями.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Быховский М.А. Развитие телекоммуникаций: На пути к информационному обществу: История развития электроники в XX столетии [Текст]: учеб. пособие. – М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – 352 с.

2. Быховский М.А. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу: Развитие спутниковых телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2014. – 440 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25084>.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Быховский М.А. Круги памяти. Очерки истории развития радиосвязи и вещания в XX столетии. Из серии «История электросвязи и радиотехники», выпуск 1 [Электронный ресурс]. – М.: Мобильные коммуникации, 2001. – Режим доступа: URL: <http://www.bykhmark.ru/index.php/the-history-of-telecommunications-development/36-books/55-circles-memory.html>.

2. Пионеры информационного века. История развития теории связи. Из серии «История электросвязи и радиотехники», выпуск 4 [Электронный ресурс] / Под редакцией М.А. Быховского. – М.: Эко-Трендз, 2006. – Режим доступа: <http://www.bykhmark.ru/index.php/the-history-of-telecommunications-development/36-books/52-pioneers-of-the-information-age.html>.

3. История развития электросвязи // Виртуальный компьютерный музей. – Режим доступа: <http://www.computer-museum.ru/connect>.

4. Сборник докладов 76-й научно-технической конференции Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А.С. Попова, посвященной дню радио. Секция 12. «История развития радиотехники, электроники и связи». – Режим доступа: <https://conf-ntores.etu.ru/assets/files/2021/cp/pages/s12.html>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется аудитория, оснащенная проекционной техникой. На кафедре радиотехники современной проекционной техникой оснащена лаборатория «Основы теории цепей».

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)» читаются лекции и проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе. С темой предстоящей лекции следует ознакомиться заранее и до ее начала проработать по учебникам теоретический материал. Прослушав лекцию, в этот же день необходимо просмотреть материал лекции по конспекту и проработать наиболее сложные и непонятные моменты.

Практические занятия направлены на приобретение умений и навыков применения методологических подходов радиотехники. Занятия проводятся в форме научно-технических семинаров, в рамках которых выполняются презентационные выступления студентов и происходит коллективное обсуждение затронутых теоретических, исторических и методологических вопросов.

Большое значение по формированию компетенций имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о возможных видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится на основе оценки степени участия каждого студента в прениях на научно-технических семинарах и качества выполненного разового презентационного выступления.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Подготовка презентационного выступления. Подготовка вопросов к выступающим на научно-практических семинарах и дополнений к возможным ответам на ключевые вопросы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: – работу с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработку конспектов лекций; – работу с аудио- и видеозаписями по заданной теме; – подготовку к практическим занятиям;

	<ul style="list-style-type: none">– работу над темами для самостоятельного изучения;– участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;– подготовку к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к зачёту с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и материалы, подготовленные к практическим занятиям.