



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 21 » апреля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,
телекоммуникации и приборостроения

(подпись)

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 21 » апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Стандарты и технологии цифрового телерадиовещания

**Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
профиль Видеоинформационные технологии и цифровое вещание**

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 36 час.

практические занятия 18 час

лабораторные работы час.

в том числе с использованием МАО лек. / пр. 16 / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 16 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 8 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. №930.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 11 от «21» апреля 2021 г.

Директор департамента д.ф.-м.н., проф., Стаценко Л.Г.

Составитель (ли): к.г.н., доцент Ломакин А.Ф.

Владивосток

2021

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цель и задачи освоения дисциплины «Стандарты и технологии цифрового телерадиовещания»

Цель: сформировать у студентов комплекс современных знаний о технологиях и принципах построения систем цифрового телевидения, способах передачи цифрового телевизионного сигнала по каналам связи, умений и навыков в практике применения положений ГОСТов РФ и нормативных документов Министерства связи РФ по цифровому телевидению в области планирования и эксплуатации сетей телерадиовещания.

Задачи дисциплины:

- дать студентам систематизированные знания об основных аспектах обработки цифровых сигналов изображения, стандартах цифрового сжатия MPEG-2, MPEG-4, модуляции в системах цифрового телевидения;
- сформировать у обучающихся систематизированные знания о технологиях передачи цифрового телевизионного сигнала по каналам связи;
- рассмотреть общие принципы построения систем цифрового спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа.
- изучить технологию эксплуатации систем цифрового телевидения
- выработать у студента навыки и умение самостоятельно разбираться в многообразии международных требований и рекомендаций ITU-R BT 601.1, принятых в качестве стандартов современного развития цифрового телевидения;

Для успешного изучения дисциплины «Стандарты и технологии цифрового телерадиовещания» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов;
- Умение использовать нормативную документацию, регламентирующую разработку и эксплуатацию современных цифровых ТВ-устройств ;
- Владение основными методами системного анализа проблем, возникающих при работе систем передачи цифровых данных по каналам связи;
- Знание физических основ телевидения, преобразования и формирования телевизионного сигнала, параметров телевизионного изображения, формы спектра телевизионных сигналов;

- Знание основных принципов построения систем цифрового телевидения, методов сжатия телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения;
- Умение использовать нормативную документацию, регламентирующую разработку и эксплуатацию современных цифровых ТВ-устройств ;
- Владение навыками работы с учебной и научной литературой;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные и, общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира ОПК 1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	Знает Общие принципы построения систем цифрового спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа.
	Умеет систематизировать информацию по современным цифровым системам передачи данных по различным каналам связи, применять методы преобразования информации при рассмотрении конкретной конфигурации системы цифрового телевидения; самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования методов построения аппаратуры спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа. Владеет основными практическими приемами использования нормативной базы по цифровому телевидению при проектировании и строительстве сетей DVB</p>
<p>ОПК 1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p>	<p>Знает: Технологии цифрового телевизионного вещания стандартов DVB, ISDB, ATSC, DTMB, IPTV</p>
	<p>Умеет самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения</p>
	<p>Владеет навыками теоретического исследования по обеспечению ЭМС станций цифрового вещания стандарта DVB-T2, оценки качества сетей цифрового телевидения;</p>

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

1. Основные принципы построения систем цифрового телевидения (16 час)

1.1. Обработка цифровых сигналов изображения, стандарты цифрового сжатия MPEG-2;

1.2. Мультимедийные стандарты MPEG-4, MPEG-7;

1.3. Стандарт компрессии H.264/AVC/ MPEG-4 Part 10.

1.4. Модуляция в системах цифрового телевидения;

2.Передача цифрового телевизионного сигнала по каналам связи (22 часа)

2.1. Обзор современных цифровых систем передачи сигнала по каналам связи DVB, ISDB, ATSC , DTMB

2.2. Спутниковое телевизионное вещание стандарта DVB-S2;

2.2.1.Передача цифровых сигналов по спутниковым каналам;

2.2.2.Модуляция в стандарте DVB-S2;

2.2.3.Система приема цифрового телевизионного сигнала;

2.3. Кабельное телевизионное вещание стандарта DVB-C2;

2.3.1. Передача цифровых сигналов по сетям кабельного телевидения;

2.3.2. Модуляция в стандарте DVB-C2;

2.4. Эфирное телевизионное вещание стандарта DVB-T2;

2.4.1. OFDM методы модуляции при передаче и приеме цифровых сигналов;

2.4.2.Канальное кодирование и синхронизация в системах OFDM;

2.4.3. Проблема пик-фактора OFDM-сигнала

2.4.4. Телевизионная система стандарта DVB-T2;

2.5.Технологии цифрового телевизионного вещания в сетях широкополосного доступа

2.5.1.Структура сети IPTV;

2.5.2.Методы передачи трафика в IP-сетях;

2.5.3.Инкапсуляция и декапсуляция видеопотоков IP-сетях;

3. Технологии построения сетей телерадиовещания стандарта DVB-T2 (16 час);

3.1. Основы планирования сетей эфирного ТВ-вещания DVB-T2

3.1. Параметры передающих и приемных устройств, передающих и приемных антенн.

3.2. Одночастотные сети цифрового ТВ вещания DVB-T2

3.3. Обеспечение ЭМС станций цифрового вещания, оценка качества сетей стандарта DVB-T2;

4. Технология эксплуатации систем цифрового телевидения

4.1. Система управления цифровым телевизионным вещанием

4.2. Мониторинг качества в цифровом телевидении

4.3. Многоуровневый мониторинг достоверности

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (18 часов)

Практические занятия:

Практическое занятие 1. Группа стандартов ISO 13818, стандарт ITU-T H.264. Стандарты и рекомендации ITSI и DVB (9 часов).

Практическое занятие 2. Технология эксплуатации сетей цифрового телевидения, оборудование систем и сетей цифрового телевидения (9 часов)

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа №1. Обзор способов компрессии видео и звука. Стандарты MPEG (10 часов)

Самостоятельная работа № 2. Обзор современных цифровых систем радиопередачи данных (14 часов)

Самостоятельная работа № 3. Обзор технологий производства цифровых аудиовизуальных программ (10 часов)

Самостоятельная работа № 4. Система управления цифровым телевизионным вещанием. Мониторинг качества в цифровом телевидении (10 часов)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
2	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	10 часов	УО-4 (круглый стол)
3	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	10-14 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	10 часов	УО-4 (круглый стол)
7	15-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	14 часов	зачет
Итого:			54	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях.

Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект,

необходимо

фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе

большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы,

с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам

сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность

глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение на определённую тему. Структура доклада: основное содержание доклада - последовательно раскрываются тематические разделы доклада; заключение - приводятся основные результаты и суждения автора по поводу путей возможного решения рассмотренной проблемы, которые могут быть оформлены в виде рекомендаций.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в вопросах теории обработки цифровых сигналов изображения, стандартах цифрового сжатия MPEG-2;
2. Знать все способы модуляции в системах цифрового телевидения;
3. Знать основные положения мультимедийных стандартов MPEG-4, MPEG-7;

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Ответы на вопросы характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Ответы на вопросы характеризуются отсутствием смысловой цельности.

Самостоятельная работа №2. От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в современных системах передачи данных по каналам связи
2. Знать технологии наземного, кабельного и спутникового цифрового телевизионного вещания
3. Знать принципы цифрового ТВ вещания по сетям IPTV

Круглый стол - оценочное средство, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения

Критерии оценки. Используется зачетная система.

Критерии оценки круглый стол

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой

	области. Ответы на вопросы характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Ответы на вопросы характеризуются отсутствием смысловой цельности.

Самостоятельная работа №3. От обучающегося требуется:

1. Иметь твердые представления о сетях цифрового телевидения наземного вещания второго поколения DVB-T2
2. Знать основные принципы планирования и эксплуатации сетей цифрового наземного вещания стандарта DVB-T2

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Ответы на вопросы характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Ответы на вопросы характеризуются отсутствием смысловой цельности.

Самостоятельная работа №4. От обучающегося требуется:

1. Иметь твердые представления о системе управления цифровым телевизионным вещанием.
2. Знать основные требования по обеспечению мониторинга качества в цифровом телевидении.

Круглый стол - Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить

их умение аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки. Используется зачетная система.

Критерии оценки круглый стол

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Ответы на вопросы характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Ответы на вопросы характеризуются отсутствием смысловой цельности.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Темы 1-2	ОПК-1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	Знает Общие принципы построения систем цифрового спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа.	УО-1,УО-4	Вопросы к зачету
		цифровым системам передачи данных по различным каналам связи, применять методы преобразования информации при рассмотрении конкретной конфигурации системы цифрового телевидения; самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения	УО-1,УО-4	
		Владеет навыками теоретического и экспериментального	УО-1,УО-4,	

		исследования методов построения аппаратуры спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа. Владеет основными практическими приемами использования нормативной базы по цифровому телевидению при проектировании и строительстве сетей DVB		
Темы 3-4	ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знает: Технологии цифрового телевизионного вещания стандартов DVB, ISDB, ATSC, DTMB, IPTV		Вопросы к зачету
		Умеет самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения	УО-1,УО-4,	
		Владеет навыками теоретического исследования по обеспечению ЭМС станций цифрового вещания стандарта DVB-T2, оценки качества сетей цифрового телевидения;	УО-1,УО-4,	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Дворкович В. П., Дворкович А. В. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика). – М.: Техносфера, 2012. – 1008 с.
2. Карякин, В.Л. Цифровое телевидение. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2013. — 448 с. <https://e.lanbook.com/book/13810>
3. Ломакин А.Ф., Стеценко Г.А. Основы организации цифрового эфирного телевидения: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2018. [110 с.]. <https://e.lanbook.com/book/>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Федоров, В.К. Стандарты цифрового телевидения первого поколения. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 312 с. <https://e.lanbook.com/book/66467>
2. Безруков, В.Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. — 608 с. <https://e.lanbook.com/book/111013>
3. Вершинин, А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и телевидения. — Москва: ТУСУР, 2012. — 62 с. <https://e.lanbook.com/book/10982>

Нормативно-правовые материалы:

1. ГОСТ Р : Телевидение вещательное цифровое. Планирование наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Технические основы. – М. : 2013. (<http://standartgost.ru/>)
2. ГОСТ Р 54714-2011: Телевидение вещательное цифровое. Наземное цифровое телевизионное вещание. Синхронизация одночастотных сетей. Общие технические требования. – М. : 2012. (<http://standartgost.ru/>)
3. Постановление Правительства РФ №985 от 13.12.2009 "О Федеральной целевой программе "Развитие телерадиовещания в 2009- 2015 гг."
4. Digital Video Broadcasting (DVB); Modulator Interface (T2-MI) for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2): ETSI TS 102 773 v.1.1.1, 2009. – 36 p.

5. Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2): ETSI TS 102 831 v1.1.1. ETSI, 2010. – 213 p.

6. EBU, "Frequency and Network Planning Aspects of DVB-T2", Status: Report, Geneva, 2011. 89 стр.

7. Заключительные акты Региональной конференции радиосвязи по планированию цифровой наземной радиовещательной службы в частях Районов 1 и 3 в полосах частот 174-230 МГц и 470-862 МГц (РКР-06)., МСЭ. Женева. 2006.

8. Рекомендация МСЭ R BT.1368 «Критерии планирования для цифровых наземных телевизионных служб в диапазонах ОВЧ/УВЧ», 2009

9. ГОСТ Р 58912-2020 «Телевидение вещательное цифровое. Система эфирного наземного цифрового телевизионного вещания второго поколения DVB-T2. Общие технические требования» (январь 2021 года).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>

2. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. КонсультантПлюс. Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции www.consultant.ru/

4. Академия Google Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин <https://scholar.google.ru/>

5. «ИНТУИТ» Национальный открытый университет
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3688/930/lecture/16466>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

ГОСТы РФ в области связи, справочники по оборудованию в области связи, интернет ресурсы Мининфокомсвязи РФ, персональные компьютеры с доступом к сети Интернет.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Для изучения дисциплины обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия. Обязательным элементом является также самостоятельная работа. В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к рейтинговым и зачетным проверкам, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение. Помимо различных методических указаний и списка рекомендуемой литературы обучающийся должен обсуждать возникающие у него вопросы на консультациях, назначаемых преподавателем.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

При подготовке к зачету необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации. Зачет проставляется по результатам рейтинга. Все занятия или их часть может быть переведена в дистанционный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е532.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)</p> <p>Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>MS Office</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е729.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)</p> <p>Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p> <p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 1 шт.</p>	<p>MS Office</p>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Стандарты и технологии цифрового
телерадиовещания»
Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи
Профиль «Видеоинформационные технологии и цифровое вещание»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Темы 1-2	ОПК-1.1 Выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира	Знает Общие принципы построения систем цифрового спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа.	УО-1,УО-4	Вопросы к зачету
		цифровым системам передачи данных по различным каналам связи, применять методы преобразования информации при рассмотрении конкретной конфигурации системы цифрового телевидения; самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения	УО-1,УО-4	
		Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования методов построения аппаратуры спутникового, кабельного и эфирного телевидения и систем передачи видео по каналам широкополосного доступа. Владеет основными практическими приемами использования нормативной базы по цифровому телевидению при проектировании и строительстве сетей DVB	УО-1,УО-4,	

Темы 3-4	ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знает: Технологии цифрового телевизионного вещания стандартов DVB, ISDB, ATSC , DTMB, IPTV		Вопросы к зачету
		Умеет самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров сетей цифрового телевидения	УО-1,УО-4,	
		Владеет навыками теоретического исследования по обеспечению ЭМС станций цифрового вещания стандарта DVB-T2, оценки качества сетей цифрового телевидения;	УО-1,УО-4,	

Для дисциплины «Стандарты и технологии цифрового телерадиовещания» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Круглый стол, дискуссия (УО-4)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Круглый стол, дискуссия(УО-4) - Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется согласно рейтинг-плану, который включает в себя оценочные мероприятия, в том числе и экзамен/зачет, и весовые коэффициенты. Преподаватель знакомит студентом с рейтинг-планом в начале семестра.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, лабораторных работ, контрольно-расчетных работ, творческого задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

1. Особенности организации сетей цифрового телевидения стандарта DVB-T2
2. Особенности организации сетей спутникового цифрового телевидения стандарта DVB-S2
3. Особенности организации сетей кабельного цифрового телевидения стандарта DVB-C2
4. Основные положения Рекомендации Исследовательской комиссии по радиосвязи МСЭ по современным методам и способам оценки качества телевизионного сигнала в зоне обслуживания сетей DVB-T 2.

5. Основные положения ГОСТа Р 58912-2020 «Телевидение вещательное цифровое. Система эфирного наземного цифрового телевизионного вещания второго поколения DVB-T2. Общие технические требования»

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Вопросы к круглому столу:

1. Современные системы передачи данных по каналам связи
2. Технологии наземного, кабельного и спутникового цифрового телевизионного вещания
3. Принципы цифрового ТВ вещания по сетям IPTV

Критерии оценки круглого стола.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Выступление и обсуждение вопроса характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы выступления. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком грамотно излагать практические аспекты изучаемой области.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Стандарты и технологии цифрового телерадиовещания» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

Форма отчётности по дисциплине – зачет 8 семестр

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, практическое задание и прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Выполненное практическое задание и представленный доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы доклада. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком грамотно излагать практические аспекты изучаемой области. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы доклада. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Доклад оценен неудовлетворительно.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Что собой представляют многопозиционные модулированные сигналы QPSK и QAM?
2. Что называют созвездием модулированного сигнала?
3. Какой вид имеют созвездия сигналов QPSK и QAM?
4. С какой целью применяется относительная (дифференциальная) двоичная фазовая манипуляция (DBPSK)?
5. Что означает термин BER — Bit Error Rate?
6. Почему в системах кабельного, спутникового и эфирного телевидения используются разные виды модуляции? Какие именно?
7. В чем заключается метод ортогонального частотного дискретного мультиплексирования OFDM?
8. Каким образом осуществляется синтез группового спектра OFDM?
9. Сформулируйте правило ортогональности несущих частот в спектре OFDM.
10. Каково соотношение длительности тактового интервала для каждой несущей с величиной задержки отраженных сигналов?
11. Объясните, благодаря чему уменьшается влияние отраженных сигналов на результирующий широкополосный сигнал системы?
- 12.. Как осуществляется демодуляция OFDM?
13. Каковы основные требования, предъявляемые к системам передачи сигналов цифрового телевидения?
14. Какие требования предъявляются к способам модуляции, используемым в цифровом телевидении?
15. Какие требования предъявляются к передаче сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи
16. Каким образом осуществляется квадратурная амплитудная модуляция?
17. Почему в цифровом наземном телевизионном вещании используется способ частотного уплотнения с ортогональными несущими?
18. Расскажите о принципе практической реализации модуляции OFDM в системе наземного цифрового телевизионного вещания DVB-T.
19. Каковы основные требования предъявляются к системам спутниковой передачи сигналов цифрового телевидения?
20. Что представляет собой транспортный поток данных в стандарте DVB-S2?

21. Почему в спутниковом телевидении используется модуляция QPSK, 8 QPSK?
22. Нарисуйте диаграмму состояний 4-позиционной квадратурной фазовой модуляции QPSK. Нарисуйте структурную схему модулятора QPSK. Поясните ее работу.
23. Нарисуйте структурную схему демодулятора приемника спутникового телевидения. Поясните ее работу.
24. Нарисуйте диаграмму состояний 8-позиционной квадратурной фазовой модуляции.
25. Что такое «скремблирование» и с какой целью оно применяется?
26. Сопоставьте различные виды QPSK по скорости передачи данных и помехозащищенности.
27. Каковы основные требования, предъявляемые к кабельным системам передачи сигналов цифрового телевидения?
28. Почему в кабельном телевидении используется модуляция QAM?
29. Мониторинг качества в цифровом телевидении.
30. Кратко опишите основы технологии наземного цифрового телевизионного вещания
32. Кратко опишите основы технологии спутникового цифрового телевизионного вещания
33. Кратко опишите основы технологии кабельного цифрового телевизионного вещания
34. Кратко опишите основы технологии цифрового телевизионного вещания в сетях широкополосного доступа
35. В чем заключается метод кодированного ортогонального частотного дискретного мультиплексирования COFDM ?
36. Что представляет собой технологии системы DVB-T2?
37. Что представляет собой технологии системы DVB-S2?
38. Что представляет собой технологии системы ISDB-T?
39. Что представляет собой технологии системы DTMB-A?
40. Что представляет собой технологии IPTV?