

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 сентября 2019 г.

Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
 безопасность»

Автор Малинский Станислав Вальтерович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы цифровой обработки сигналов

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Компьютерные сети и технологии
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2/а 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Желенков
---	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы цифровой обработки сигналов» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ анализа цифровой информации.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с методами цифровой обработки сигналов и особенностями их применения при решении ряда практических задач.
- Рассмотрение методов построения и практического использования систем цифровой обработки сигналов.
- Рассмотрение методов построения и практического использования систем распознавания образов.
- Изучение методов схематизации случайных процессов в задачах амплитудного анализа.
- Изучение методов спектрального и корреляционного анализа случайных процессов и интерпретации получаемых результатов
- Изучение методов оценки статистических и методологических погрешностей при реализации различных методов цифровой обработки сигналов.
- Изучение практических приемов планирования цифровой обработки сигналов.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектная деятельность:

сбор и анализ исходных данных для проектирования систем цифровой обработки сигналов;

проектирование систем цифровой обработки сигналов.

Научно-исследовательская деятельность

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование сигналов и процессов их обработки при исследовании методов цифровой обработки сигналов и их особенностей;

исследование погрешностей методов цифровой обработки сигналов при планировании и проведении экспериментальных исследований;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы цифровой обработки сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Современные компьютерные архитектуры:

Знания: Основные принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов и систем; средства современных операционных систем и алгоритмы диспетчеров; принципы синхронизации работы вычислительной системы; методы параллельного и распределённого решения оптимизационных задач; теговую архитектуру и другие методы обеспечения информационной безопасности.

Умения: Искать и анализировать информацию, четко ставить цель и последовательно добиваться ее осуществления; сопровождать и документировать программные подсистемы, вести мониторинг и наблюдение, исходя из анализа потоков данных; использовать программные прерывания для вызова системного сервиса операционной системы и базовой системы ввода-вывода; применять практические навыки разработки низкоуровневых программ и встраивания кодов в программы на языках высокого уровня, строить параллельные программы с применением средств синхронизации.

Навыки: Составление логического описания параллельных программ, поиска и анализа информации, определения взаимосвязи явлений и объектов; средствами практическими навыками анализа алгоритмов и программных кодов для поиска ошибок и их устранения; навыками протоколирования и отладки программ на уровне команд процессора, способами локализации ошибок; использованием системного сервиса для обращения к аппаратуре, прямым программным обращением к портам внешних устройств; технологией построения систем информационной безопасности на основе теговой архитектуры; методами оценки эффективности использованием системного сервиса для обращения к аппаратуре, прямым программным обращением к портам внешних устройств.

2.1.2. Современные тенденции развития цифровых технологий:

Знания: Основные принципы построения интеллектуальных систем; средства современных систем цифровизации; принципы сбора информации в современных интеллектуальных системах; методы параллельного и распределённого решения задач

Умения: Искать и анализировать информацию, четко ставить цель и последовательно добиваться ее осуществления; сопровождать и документировать разработанные программные подсистемы, вести мониторинг и наблюдение, исходя из анализа потоков данных; применять практические навыки разработки программ на языках высокого уровня, строить параллельные программы с применением средств синхронизации.

Навыки: Составление логического описания программ, поиска и анализа информации, определения взаимосвязи явлений и объектов; средствами и практическими навыками анализа алгоритмов и программ, технологиями поиска ошибок и их устранения; навыками протоколирования и отладки программ, способами локализации ошибок; использованием системного сервиса для обращения к аппаратуре

2.2. Наименование последующих дисциплин

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКО-6 Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	ПКО-6.2 Уметь выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями распознавания и обработки данных. ПКО-6.3 Владеть навыками сбора и анализа данных.
2	ПКО-7 Владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	ПКО-7.1 Знать методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов. ПКО-7.3 Владеть навыками решения задач цифровой обработки сигналов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Автоматизированная система цифровой обработки сигналов (АСЦОС). Основные элементы АСЦОС, их назначение и взаимосвязь. Датчики, АЦП, ФНЧ, ФВЧ, полосовые фильтры, усилители и предусилители, самописцы, магнитографы, устройства отображения информации, исполнительные устройства. Программное и методическое обеспечение АСЦОС.	2				8	10	
2	4	Раздел 2 Помехи в АСЦОС и их влияние на результаты цифровой обработки сигналов Помехи и их источники. Метрологические и методические погрешности. Методы борьбы с помехами. АЦП и его погрешности. Шаг дискретизации по амплитуде и его определение. Шаг дискретизации по времени. Многоканальность АЦП. Погрешность АЦП по амплитуде. Влияние погрешности по времени на оценки взаимных статистических	1				10	11	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		характеристик.							
3	4	Раздел 3 Амплитудный анализ сигналов Основные статистические характеристики случайных процессов и числовых рядов. Методы схематизации случайных процессов. Метод текущих значений, метод максимумов (минимумов), метод размахов, метод главных экстремумов, метод полных циклов. Влияние помех на результаты амплитудного анализа.	1				10	11	
4	4	Раздел 4 Методы оценки статистической независимости случайных величин. Оценка стационарности случайного процесса Критерий серий. Критерий инверсий. Применение критериев серий и инверсий для оценки свойств сигналов. Обнаружение и устранение аномальных значений сигналов. Обнаружение трендов.	2	2			8	12	
5	4	Раздел 5 Корреляционный анализ случайных процессов Методы вычисления авто- и взаимной корреляционных функций. Оценка статистических погрешностей.	2	2			8	12	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Содержательный анализ полученных результатов							
6	4	Раздел 6 Спектральный анализ случайных процессов Методы вычисления спектральной плотности. Спектр мощности, амплитудный спектр и спектральная плотность. Усреднение и сглаживание. Содержательный анализ полученных результатов. Оценка погрешностей вычисленного спектра. Планирование эксперимента при регистрации сигналов для спектрального анализа. Планирование спектрального анализа зарегистрированных сигналов	2	4			8	14	
7	4	Раздел 7 Методы экстраполяции и интерполяции Методы узловых точек и их использование для решения задач интерполяции. Метод наименьших квадратов и его использование для решения задач интерполяции. Обнаружение и удаление трендов.	2				8	10	ПК1, защита лаб. работы 1-2
8	4	Раздел 8 Методы выбора информативных признаков в задачах	2	4			8	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		распознавания образов. Задачи распознавания образов и их взаимосвязи. Классификации признаков. Методы оценки информативности признаков. Построение информативного признакового пространства							
9	4	Раздел 9 Методы построения решающих правил в задачах распознавания образов Задачи классификации и методы их решения. Методы повышения качества распознавания	2	4			8	14	, защита лаб. работы 3-5
10	4	Раздел 10 Итоговая аттестация						36	ЭК
11		Всего:	16	16			76	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 4 Методы оценки статистической независимости случайных величин. Оценка стационарности случайного процесса	Проверка статистической независимости и стационарности	2
2	4	РАЗДЕЛ 5 Корреляционный анализ случайных процессов	Обнаружение и удаление тренда	2
3	4	РАЗДЕЛ 6 Спектральный анализ случайных процессов	Спектральный анализ временного ряда	4
4	4	РАЗДЕЛ 8 Методы выбора информативных признаков в задачах распознавания образов.	Построение информативного признакового пространства в задачах распознавания образов	4
5	4	РАЗДЕЛ 9 Методы построения решающих правил в задачах распознавания образов	Построение решающих правил в задачах распознавания образов	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Методы цифровой обработки сигналов», получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются следующие образовательные технологии:

- лекция с элементами дискуссии, постановкой проблем
- лекции — электронные презентации;
- дискуссия;
- работа в малых группах;
- презентация;
- демонстрация;
- комментирование научной статьи;
- подготовка обзора научной литературы по теме;
- комментирование ответов студентов;
- решение задач;
- анализ конкретных ситуаций;
- круглый стол;
- интервьюирование;
- составление таблиц и схем;
- тестирование и др.

Указанные технологии могут быть применены преподавателем для диагностики «входных» знаний студентов; могут применяться во время занятий (на лекциях и практических занятиях) и после — для аттестации, контроля и диагностики компетентностей «на выходе». При достаточных технических возможностях аудиторий, может быть использована демонстрация слайдов и видеофильмов. В целом в учебном процессе интерактивные формы составляют не менее 20% аудиторных занятий. Какие именно аудиторные занятия проводятся с использованием интерактивных методов обучения, определяет преподаватель, проводящий аудиторные занятия со студентам

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Автоматизированная система цифровой обработки сигналов (АСЦОС).	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
2	4	РАЗДЕЛ 2 Помехи в АСЦОС и их влияние на результаты цифровой обработки сигналов	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	10
3	4	РАЗДЕЛ 3 Амплитудный анализ сигналов	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	10
4	4	РАЗДЕЛ 4 Методы оценки статистической независимости случайных величин. Оценка стационарности случайного процесса	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
5	4	РАЗДЕЛ 5 Корреляционный анализ случайных процессов	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
6	4	РАЗДЕЛ 6 Спектральный анализ случайных процессов	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
7	4	РАЗДЕЛ 7 Методы экстраполяции и интерполяции	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
8	4	РАЗДЕЛ 8 Методы выбора информативных признаков в задачах распознавания образов.	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
9	4	РАЗДЕЛ 9 Методы построения решающих правил в задачах распознавания образов	Работа с учебным материалом, участие в дискуссии [1- 3]	8
ВСЕГО:				76

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Планирование виртуальных вычислений. Учебное пособие	М.: ИД «ФОРУМ» - ИНФРА-М	Барский А.Б., 2017	Все разделы учебной дисциплины. С. 3 – 198.
2	Параллельные информационные технологии. Учебное пособие	М.: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, НТБ МИИТ	Барский А.Б., 0	Все разделы учебной дисциплины.
3	GRID-вычисления. Организация, методы, планирование	Барский А.Б.	Барский А.Б., 2012	Все разделы учебной дисциплины. С. 3 – 349.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Спектральный анализ. Метод. указания к лаб. раб. по дисц. "Обработка экспериментальных данных на ЭВМ"	Малинский С.В.	М.; МИИТ, 2000, 20 с. № 1371 МИИТ НТБ, 2000	Раздел 6 учебной дисциплины. С. 3 – 20.
5	Анализ статистической независимости и удаление трендов	Малинский С.В.	М.; МИИТ, 2000, 32 с. № 1372 МИИТ НТБ уч.4 - 51, 2000	МИИТ НТБ уч.4 - 51
6	Методы распознавания	Горелик А. Л.; Скрипкин В. А.	М.; Высш. шк., 1984, 208 с., УДК 681.3 Г68 ,МИИТ НТБ, фб. - 3, 2000	Раздел 4 учебной дисциплины.
7	Логика прикладного статистического анализа	Горелик А. Л.; Скрипкин В. А.	.; Высш. шк., 1984, 208 с., УДК 681.3 Г68 ,МИИТ НТБ, фб. - 3, 1984	Раздел 4 учебной дисциплины.
8	Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента	Джонсон Норман; Лион Фред	М.; Мир, 1981, 520 с. ISBN 5-06-001545-9 УДК 519.2 Д42 МИИТ НТБ фб. - 3, 1981	Разделы 4 и 7 учебной дисциплины.
9	Применения корреляционного и спектрального анализа	Бендат Дж.; Пирсол А	.; Мир, 1983, 312 с. ISBN 5-06-001545-9 УДК 519 Б46 МИИТ НТБ фб. - 1, 1983	.; Мир, 1983, 312 с. ISBN 5-06-001545-9 УДК 519 Б46 МИИТ НТБ фб. - 1
10	Измерение и анализ случайных процессов	Бендат Дж.; Пирсол А	.; Мир, 1974, 464 с. ISBN 5-06-001545-9 УДК 519 Б46 МИИТ НТБ фб. - , 1974	Бендат Дж.; Пирсол А

11	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В.Е.	М. : Высш. шк., 2001, 400 с ISBN 5-06-003465-8 УДК519.2(075.8) МИИТ НТБ уч.4 - 5, 2001	УДК519.2(075.8) МИИТ НТБ уч.4 - 5
12	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2001	шк., 2005, 479 с ISBN 5-06-004214-6 УДК 519.2(075.8)МИИТ НТБ уч.3 - 15; уч.2 - 68

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://citforum.ru/> - форум специалистов по информационным технологиям
<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<http://citforum.ru/> - форум специалистов по информационным технологиям
<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и

интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Цель освоения учебной дисциплины «Методы цифровой обработки сигналов»: сформировать у студентов компетенции по основным разделам теоретических и практических основ анализа цифровой информации. В ходе освоения дисциплины изучаются: методы цифровой обработки сигналов и особенности их применения при решении ряда практических задач, методы построения и практического использования систем цифровой обработки сигналов, методы построения и практического использования систем распознавания образов, методы схематизации случайных процессов в задачах амплитудного анализа, методы спектрального и корреляционного анализа случайных процессов и интерпретация получаемых результатов, методы оценки статистических и методологических погрешностей при реализации различных методов цифровой обработки сигналов. Осваиваются практические приемы планирования цифровой обработки сигналов, а также практические приёмы проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения и методы повышения надежности ПО для цифровой обработки сигналов.

Семинары и лабораторные работы - одни из самых эффективных видов учебных занятий, на которых студенты учатся творчески работать, аргументировать и отстаивать свою позицию, правильно и доходчиво излагать свои мысли перед аудиторией, овладевать культурой речи, ораторским искусством.

Основное в подготовке и проведении семинаров и лабораторных работ - это самостоятельная работа студентов над изучением темы семинара и лабораторной работы.

Семинарские и лабораторные работы проводятся в соответствии с планами-заданиями.

Два раза за семестр проводится контрольное тестирование знаний студентов по дисциплине, с помощью которого можно составить представление о степени усвоения студентами материала курса.

Обучающийся должен четко осознавать, что качество полученного образования в большей степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Студент должен быть максимально нацелен на получение знаний во время проведения лекций, так и уточняющих вопросов у преподавателя дисциплины после занятий.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения. Они должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных

знаний, умений и навыков.

Основные функции лекционных занятий:

1. Познавательная-обучающая;
2. Развивающая;
3. Ориентирующе-направляющая;
4. Активизирующая;
5. Воспитательная;
6. Организующая;
7. Информационная.

Практические задания служат важным связующим звеном между теоретическим освоением дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ российского права, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его повседневной жизни и трудовой деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету с оценкой и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает

повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная литература и дополнительная.