

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы спектрального анализа» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам информационной безопасности автоматизированных систем;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- моделирование и исследование защищенных автоматизированных систем, анализ их уязвимостей и эффективности средств и способов защиты;

- анализ безопасности информационных технологий, реализуемых в автоматизированных системах;

- разработка эффективных решений по обеспечению информационной безопасности автоматизированных систем.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- автоматизированные системы, функционирующие в условиях существования угроз в информационной сфере и обладающие информационно-технологическими ресурсами, подлежащими защите;

- информационные технологии, формирующие информационную инфраструктуру в условиях существования угроз в информационной сфере и задействующие информационно-технологические ресурсы, подлежащие защите;

- технологии обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем;

- системы управления информационной безопасностью автоматизированных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат теории спектрального анализа, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	фундаментальные разделы теории спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	применять навыки и умения теории спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	владеть аппаратом спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем
2	ПК-24	способностью обеспечить эффективное применение информационно-технологических ресурсов	фундаментальные разделы математики для решения задач, возникающих в ходе профессионально	определять возможности применения теоретических положений и методов спектрального анализа для	навыками использования математических методов и моделей и их применения к решению

	автоматизированной системы с учетом требований информационной безопасности	й деятельности	постановки и решения конкретных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	прикладных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем
--	--	----------------	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Основы спектрального анализа» блока 1 ОП и ее базовой части Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин «Математика», «Математический анализ».

Дисциплина «Основы спектрального анализа» является предшествующей для освоения дисциплин: «Основы вычислительной математики численных методов», «Элементы теории графов и сетей в математических пакетах».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		9 акад.
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	30,85	30,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	0,75	0,75
Виды аттестации (зачёт)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	41,15	41,15
Подготовка к контрольной работе	5	5
Подготовка к тестовым заданиям	5	5
Подготовка к кейс-заданиям	5	5
Выполнение домашнего задания	5	5
Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	21,15	21,15

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Введение в теорию интегральных преобразований	Введение. Возникновение операционного исчисления как самостоятельной дисциплины. Сущность операционного исчисления. Этапы развития. Элементы теории функций комплексного переменного.	12
2	Преобразование Фурье.	Преобразования Фурье. Некоторые сведения из теории рядов Фурье. Интегральная формула Фурье. Основные свойства преобразований Фурье. Кратные преобразования Фурье. Некоторые приложения преобразований Фурье.	16

3	Преобразования Лапласа.	Преобразования Лапласа. Оригиналы и изображения. Существование изображений. Примеры вычислений изображений. Дифференцирование и интегрирование изображений Основные теоремы операционного исчисления. Изображения периодических оригиналов. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Теорема умножения. Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Приложение к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегрирование систем дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля. Теорема разложения. Первая и вторая теоремы. Изображение некоторых специальных функций. Импульсивные функции Дирака. Гамма-функция и изображения дробных степеней. Функции Бесселя. Общий способ определения оригинала по изображению. Интеграл Бромвича. Формулы обращения Римана-Меллина. Нахождение оригинала в случае, когда его изображение является мероморфной функцией. Нахождение оригинала путем непосредственного применения. Формула обращения. Связь преобразования Фурье с преобразованием Лапласа.	18
4	Другие интегральные преобразования	Преобразование Бесселя. Преобразование Ханкеля. Преобразование Мейера. Преобразование Контаровича-Лебедева. Преобразование Меллина. Преобразование Мелера-Фока. Преобразование Лагерра. Преобразования Гильберта.	13,15
5	Применение интегральных преобразований	Операционное исчисление: основные понятия и определения. Рациональные операторы. Операторы, преобразуемые по Лапласу. Обобщённое преобразование Лапласа. Операторные функции. Предел последовательности операторов. Предел операторной функции. Непрерывная производная операторной функции. Интеграл от операторной функции. Ступенчатые функции. Разностные уравнения. Преобразования Эфроса. Операторные дифференциальные уравнения.	12

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Введение в теорию интегральных преобразований	2	2	8
2	Преобразование Фурье	4	4	8
3	Преобразования Лапласа	5	5	8
4	Другие интегральные преобразования	2	2	9,15
5	Применение интегральных преобразований	2	2	8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Введение в теорию интегральных преобразований	Введение. Возникновение операционного исчисления как самостоятельной дисциплины. Сущность операционного исчисления. Этапы развития. Элементы теории функций комплексного переменного.	2
2	Преобразование Фурье	Преобразования Фурье. Некоторые сведения из теории рядов Фурье. Интегральная формула Фурье.	2

		Основные свойства преобразований Фурье. Кратные преобразования Фурье. Некоторые приложения преобразований Фурье.	2
3	Преобразования Лапласа	Преобразования Лапласа. Оригиналы и изображения. Существование изображений. Примеры вычислений изображений.	1
		Дифференцирование и интегрирование изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Изображения периодических оригиналов. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Теорема умножения.	1
		Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Приложение к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегрирование систем дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля. Теорема разложения. Первая и вторая теоремы.	1
		Изображение некоторых специальных функций. Импульсивные функции Дирака. Гамма-функция и изображения дробных степеней. Функции Бесселя. Общий способ определения оригинала по изображению. Интеграл Бромвича. Формулы обращения Римана-Меллина. Нахождение оригинала в случае, когда его изображение является мероморфной функцией.	1
		Нахождение оригинала путем непосредственного применения. Формула обращения. Связь преобразования Фурье с преобразованием Лапласа.	1
4	Другие интегральные преобразования	Преобразование Бесселя. Преобразование Ханкеля. Преобразование Мейера. Преобразование Контаровича-Лебедева. Преобразование Меллина. Преобразование Мелера-Фока. Преобразование Лагерра. Преобразования Гильберта.	2
5	Применение интегральных преобразований	Операционное исчисление: основные понятия и определения. Рациональные операторы. Операторы, преобразуемые по Лапласу. Обобщенное преобразование Лапласа. Операторные функции. Предел последовательности операторов. Предел операторной функции. Непрерывная производная операторной функции. Интеграл от операторной функции. Ступенчатые функции. Разностные уравнения. Преобразования Эфроса. Операторные дифференциальные уравнения.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Введение в теорию интегральных преобразований	Введение. Возникновение операционного исчисления как самостоятельной дисциплины. Сущность операционного исчисления. Этапы развития. Элементы теории функций комплексного переменного.	2
2	Преобразование Фурье	Преобразования Фурье. Некоторые сведения из теории рядов Фурье. Интегральная формула Фурье.	2
		Основные свойства преобразований Фурье. Кратные преобразования Фурье. Некоторые приложения преобразований Фурье.	2

3	Преобразования Лапласа	Преобразования Лапласа. Оригиналы и изображения. Существование изображений. Примеры вычислений изображений.	1
		Дифференцирование и интегрирование изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Изображения периодических оригиналов. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Теорема умножение.	1
		Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Приложение к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегрирование систем дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля. Теорема разложения. Первая и вторая теоремы.	1
		Изображение некоторых специальных функций. Импульсивные функции Дирака. Гамма-функция и изображения дробных степеней. Функции Бесселя. Общий способ определения оригинала по изображению. Интеграл Бромвича. Формулы обращения Римана-Меллина. Нахождение оригинала в случае, когда его изображение является мероморфной функцией.	1
		Нахождение оригинала путем непосредственного применения. Формула обращения. Связь преобразования Фурье с преобразованием Лапласа.	1
4	Другие интегральные преобразования	Преобразование Бесселя. Преобразование Ханкеля. Преобразование Мейера. Преобразование Контаровича-Лебедева. Преобразование Меллина. Преобразование Мелера-Фока. Преобразование Лагерра. Преобразования Гильберта.	2
5	Применение интегральных преобразований	Операционное исчисление: основные понятия и определения. Рациональные операторы. Операторы, преобразуемые по Лапласу. Обобщенное преобразование Лапласа. Операторные функции. Предел последовательности операторов. Предел операторной функции. Непрерывная производная операторной функции. Интеграл от операторной функции. Ступенчатые функции. Разностные уравнения. Преобразования Эфроса. Операторные дифференциальные уравнения.	2

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение в теорию интегральных преобразований	Подготовка к аудиторной контрольной работе	4
		Подготовка к тестовым заданиям	4
2	Преобразование Фурье	Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
		Подготовка к тестовым заданиям	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
		Выполнение домашнего задания	1
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	4
3	Преобразования Лапласа	Подготовка к аудиторной контрольной работе	4
		Выполнение домашнего задания	2
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по	2

		учебнику	
4	Другие интегральные преобразования	Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	9,15
5	Применение интегральных преобразований	Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	8

6.1 Основная литература

1. Омельченко, А.В. Методы интегральных преобразований в задачах математической физики / А.В. Омельченко. - М.: МЦНМО, 2016. - 182 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63290>
2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2: учебник. -СПб. : Лань, 2016 - 861 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83038

6.2 Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие. - СПб.: Профессия, 2015.
2. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. - 7-е изд. - М.: Физматлит, 2014. - 573 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563>
3. Эйдерман, В.Я. Основы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления / В.Я. Эйдерман. - М. : Физматлит, 2014. - 255 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76734>
4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3: учебник. -СПб.: Лань, 2015. – 727 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83196
5. Качественные свойства решений дифференциальных уравнений и смежные вопросы спектрального анализа=Qualitative Properties of Solutions to Differential Equations and Related Topics of Spectral Analysis / под ред. И.В. Асташовой ; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), Институт компьютерных технологий и др. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. – 647 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447948>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Основная

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : Учебное пособие . - СПб. : Профессия, 2014. - 432 с.
2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 736 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
3. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 461 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=149

Дополнительная

4. Апарина, Л.В. Числовые и функциональные ряды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 160 с. <http://e.lanbook.com/book/3798>

5. Зверович Э.И. Вещественный и комплексный анализ. Часть 4. Функциональные последовательности и ряды. Интегралы, зависящие от параметра. Часть 5. Кратные интегралы. Интегралы по многообразиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зверович Э.И.— Минск: Вышэйшая школа, 2018.— 335 с <http://www.iprbookshop.ru/20065>

3. Зарипов Р. Н. Специальные разделы математики : Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления: учебное пособие / Зарипов Р. Н., Чугунова Г. П. - Издательство КНИТУ, 2018, - 115 с
<http://www.knigafund.ru/books/185842>

4. Буров А. Н. Практикум по спецглавам математики: учебное пособие / Буров А. Н., Вахрушева Н. Г., Клишина С. В. – НГТУ, 2015 . - 114 с
<http://www.knigafund.ru/books/186222>

5. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике в 4 частях Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебное пособие, Ч. 4. Операционное исчисление. / Рябушко А. П. – Минск, Вышэйшая школа, 2018. - 336 с <http://www.knigafund.ru/books/181499>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015, 32с
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedViewBook/2488>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows, Приложение Microsoft Word, Приложение Microsoft Excel, Система дистанционного обучения (СДО) университета).
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При чтении лекций и проведения практических занятий используется аудитории ВГУИТ и аудитории кафедры.

Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой (а.401)	Аудио-визуальная система лекционной аудитории (мультимедийный проектор, экран)	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN от 17.11.2008
Аудитории для проведения занятий семинарского типа (а 225, а. 231, а.236)	Комплекты мебели для учебного процесса- 30 шт.	
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (читальные залы библиотеки)	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	
Аудитории для проведения практических занятий (а.339 - компьютерный класс)	Количество ПЭВМ -12 (Coreis 540), проектор – 1 (ViewSonicPJD5255)	Microsoft Office 2007, Microsoft Office Professional Plus 2007 (Access, Visio, Project), Microsoft Share Point Designer 2013 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и специализации Безопасность открытых информационных систем.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине/практике

Основы спектрального анализа

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий аппарат теории спектрального анализа, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	фундаментальные разделы теории спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	применять навыки и умения теории спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	владеть аппаратом спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем
2	ПК-24	способностью обеспечить эффективное применение информационно-технологических ресурсов автоматизированной системы с учетом требований информационной безопасности	фундаментальные разделы математики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	определять возможности применения теоретических положений и методов спектрального анализа для постановки и решения конкретных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем	навыками использования математических методов и моделей и их применения к решению прикладных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение в теорию интегральных преобразований	ОПК-4	<i>Подготовка к аудиторной контрольной работе</i>	1	Проверка преподавателем
			<i>Подготовка к тестовым заданиям</i>	15-37	Контроль преподавателем
2	Преобразования Фурье	ОПК-4	<i>Подготовка к аудиторной контрольной работе</i>	2-6	Проверка преподавателем
			<i>Подготовка к тестовым заданиям</i>	38	
			<i>Подготовка к кейсовым заданиям</i>	39, 30	
			<i>Выполнение домашнего задания</i>	41-42	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Подготовка к зачету или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику</i>	53-58	Проверка преподавателем
3	Преобра-	ОПК-4	<i>Подготовка к ауди-</i>	7-14	Проверка преподавателем

	<p>7. $w = z^3 + 3z - i, z_0 = 1 + i$</p> <p>9. $w = ze^{2z}, z_0 = 1 + \pi i$</p>	<p>8. $w = e^{1-3z}, z_0 = \frac{\pi}{3}i$</p> <p>10. $w = i(1 - z^2) - 2z, z_0 = -i$</p>
2	<p>Разложить в интервале $(0, \pi)$ по синусам кратных дуг функцию</p> $f(x) = \begin{cases} x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } \frac{\pi}{2} < x < \pi. \end{cases}$	
3	<p>Разложить в интервале $(0, \pi)$ по косинусам кратных дуг функцию</p> $f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ -\cos x & \text{при } \frac{\pi}{2} < x < \pi. \end{cases}$	
4	<p>Представить интегралом Фурье функцию, продолжив ее на всю числовую ось: а) четным, б) нечетным образом.</p> $f(t) = \begin{cases} \cos t, & 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & t > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$	
5	<p>Найти косинус- и синус-преобразования Фурье функции</p> $f(t) = \exp(-at), \quad a > 0, \quad t \geq 0.$	
6	<p>Найти функцию $\varphi(t)$, если $\int_0^{\infty} \varphi(\tau) \sin \omega \tau \, d\tau = e^{-\omega}, \quad \omega > 0.$</p>	
7	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' - 9x = e^{-2t}; \quad x(0) = 0, x'(0) = 0$	
8	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' + 2x' + x = \cos t; \quad x(0) = 0, x'(0) = 0$	
9.	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' + 4x = \sin 2t; \quad x(0) = 0, x'(0) = 0$	
10	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' + 4x' + 4x = 3e^{-2t}; \quad x(0) = 0, x'(0) = 0$	
11	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' + 9x = \cos 3t; \quad x(0) = 1, x'(0) = 0$	
12	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения.</p> $x'' + 2x' + x = \cos t; \quad x(0) = 0, x'(0) = 0$	

13	Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения. $x'' - x' = te^t; x(0) = 0, x'(0) = 0$
14	Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения. $x''' - 2x'' + x' = 4; x(0) = 1, x'(0) = 2, x''(0) = -2$

3.2 Подготовка к тестовым заданиям (тест)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 – Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
15	Аргумент комплексного числа $z = \sqrt{3} + i$ равен: 1) $\varphi = \frac{\pi}{2}$ 2) $\varphi = \frac{\pi}{3}$ 3) $\varphi = \frac{\pi}{6}$ 4) $\varphi = \frac{\pi}{4}$
16	Аргумент комплексного числа $z = 1 + i$ равен: 1) $\varphi = \frac{\pi}{2}$ 2) $\varphi = \frac{\pi}{3}$ 3) $\varphi = \frac{\pi}{6}$ 4) $\varphi = \frac{\pi}{4}$
17	Комплексное число $z = 1 + i$ в тригонометрической форме имеет вид: 1) $z = 1 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)$ 2) $z = 1 \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ 3) $z = 1 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$ 4) $z = 2 \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$
18	Выражение $(1 + i)^3$ равно: 1) $2 + 2i$ 2) $-2 - i$ 3) $-2 + 2i$ 4) $-1 + i$
19	Сумма $z_1 + z_2$ комплексных чисел $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 4 - 6i$ равна: 1) $5 + 3i$ 2) $6 - 3i$ 3) $5 - 2i$ 4) $5 + 3i$
20	Результат произведения двух комплексных чисел $(2 - i)$ и $(2 + i)$ равен 1) 3 2) 5 3) $4 + i$ 4) $4 - i$
21	Выражение i^6 равно 1) i 2) -1 3) $-i$ 4) $+1$
22	Результат произведения двух комплексных чисел $(1 - i)$ и $(3 + 2i)$ равен 1) $5 + i$ 2) $2 - i$ 3) $5 - i$ 4) 3
23	Выражение $(-1 + 2i)^2$ равно 1) $-3 - 4i$ 2) $3 - 4i$ 3) $3 + 4i$ 4) $-3 + 4i$
24	Частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 + 4i$ равно:

	1) $1 - \frac{5}{7}i$ 2) $2 + \frac{5}{17}i$ 3) $\frac{14}{17} + \frac{5}{17}i$ 4) $\frac{14}{17} - \frac{5}{17}i$
25	Выполнение действий над комплексными числами в выражении $\frac{2+4i}{-1+3i}$ приводит к результату: 1) $1+i$ 2) $1-i$ 3) $2-3i$ 4) $4+5i$
26	Произведение комплексных чисел $(1-i)(1+i)$ равно: 1) -1 2) $i+2$ 3) 2 4) -25
27	Произведение комплексных чисел $(1-2i)(1+2i)$ равно: 1) $3-i$ 2) 5 3) $1-7i$ 4) -3
28	Показательная форма комплексного числа $z=1$ имеет вид: 1) $e^{\frac{\pi}{2}i}$ 2) e^{0i} 3) $e^{\frac{\pi}{4}i}$ 4) $e^{-\frac{\pi}{4}i}$
29	Показательная форма комплексного числа $z=-i$ имеет вид: 1) $2e^{-\frac{\pi}{4}i}$ 2) $e^{-\frac{\pi}{2}i}$ 3) $e^{\frac{\pi}{3}i}$ 4) $4e^{0i}$
30	Показательная форма комплексного числа $z=-2$ имеет вид: 1) $2e^{\pi i}$ 2) $e^{\pi i}$ 3) $e^{-\pi i}$ 4) $4e^{\frac{\pi}{2}i}$
31	Показательная форма комплексного числа $z=1+i\sqrt{3}$ имеет вид: 1) $2e^{\frac{2\pi}{3}i}$ 2) $2e^{-\frac{2\pi}{3}i}$ 3) $2e^{\frac{\pi}{3}i}$ 4) $-e^{\frac{\pi}{3}i}$
32	Алгебраическая форма комплексного числа $5i^4 + 6i^{21}$ имеет вид: 1) $-1+2i$ 2) $5+6i$ 3) $-5-6i$ 4) $-6+5i$
33	Модуль комплексного числа $z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$ равен: 1) 2 2) $\sqrt{2}$ 3) $2\sqrt{2}$ 4) $\frac{\pi}{4}$
34	Модуль комплексного числа $z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$ равен: 1) 2 2) $\sqrt{2}$ 3) $2\sqrt{2}$ 4) $\frac{\pi}{4}$
35	Тригонометрическая форма комплексного числа $z = \sqrt{3} + i$ имеет вид: 1) $z = 2\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ 2) $z = 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ 3) $z = 2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$ 4) $z = \sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$
36	Действительная часть комплексного числа $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ равна:

	1) 2 2) $\sqrt{2}$ 3) $2\sqrt{2}$ 4) $\frac{\pi}{4}$
37	Выражение $z^{10} = \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)^{10}$ равно: 1) 0 2) -1 3) 2 4) $\frac{\pi}{4}$
38	Найти косинус-преобразование Фурье функции $f(t) = \begin{cases} 2t - 3, & 0 \leq t \leq \frac{3}{2}, \\ 0, & \frac{3}{2} < t < \infty. \end{cases}$ 1. $F_c(\omega) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{2 \left(\cos \frac{3\omega}{2} - 1 \right)}{\omega^2}$ 2. $F_c(\omega) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{2 \left(\cos \frac{5\omega}{2} - 1 \right)}{\omega^2}$

3.3 Подготовка к кейс-заданиям (собеседование)

ОПК-4 – Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания
39	<p>Найти спектральные плотности и спектральные характеристики следующих непериодических сигналов.</p> <p>1. Косинусоидальный импульс.</p> $S(t) = \begin{cases} h \cos \frac{\pi t}{\tau}, & t < \frac{\pi}{2}, \\ 0, & t > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$ <p>2. Экспоненциальный импульс.</p> $S(t) = \begin{cases} e^{-at}, & t > 0, \\ 0, & t < 0. \end{cases}$ <p>3. Линейно-экспоненциальный импульс.</p> $S(t) = \begin{cases} hte^{-ht}, & t > 0, \\ 0, & t < 0. \end{cases}$

	$4. f(t) = \begin{cases} \sin^2 t, & t < \pi, \\ 0, & t \geq \pi. \end{cases}$ $5. f(t) = \begin{cases} \sin 2mt, & t = \pi, \\ 0, & t \geq \pi, \end{cases} \quad m - \text{натуральное число.}$
40	<p>Найти синус-преобразование Фурье функции</p> $f(t) = a^{-t}, \quad 0 < t < \infty, \quad a > 0.$

3.4. Выполнение домашнего задания (тест, собеседование, кейс-задание)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 – Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
41	<p>Представить интегралом Фурье Функцию</p> $f(t) = \begin{cases} 1, & -1 < t < 3, \\ \frac{1}{2}, & t = -1, t = 3, \\ 0, & t > 3, t < -1. \end{cases}$
42	<p>Представить интегралом Фурье Функцию</p> $f(t) = \begin{cases} \sin t, & 0 < t < \pi n, \\ 0, & t < 0, t > \pi n. \end{cases}$
43	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = x - y \\ y' = x + y, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 0$
44	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = -4x + y \\ y' = -2x - y, \end{cases} \quad x(0) = 2, y(0) = 3$

45	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = 3x + y \\ y' = 8x + y, \end{cases} \quad x(0) = -1, y(0) = 0$
46	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = -x + 5y \\ y' = x + 3y, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 1$
47	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = 3x + y \\ y' = x + 3y, \end{cases} \quad x(0) = 3, y(0) = -1$
48	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = x - 3y \\ y' = 3x + y, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = -1$
49	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = x + 4y \\ y' = x + y, \end{cases} \quad x(0) = -1, y(0) = 1$
50	<p>Методом операционного исчисления найти решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.</p> $\begin{cases} x' = -7x + y \\ y' = -2x - 5y, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 1$

3.5 Подготовка к зачету (собеседование)

3.5.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-4 – Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса к зачету
53	Преобразования Фурье.
54	Некоторые сведения из теории рядов Фурье.
55	Интегральная формула Фурье.
56	Основные свойства преобразований Фурье.
57	Кратные преобразования Фурье.
58	Некоторые приложения преобразований Фурье.
59	Преобразования Лапласа. Оригиналы и изображения.
60	Существование изображений. Примеры вычислений изображений. Дифференцирование и интегрирование изображений.

61	Основные теоремы операционного исчисления.
62	Изображения периодических оригиналов.
63	Теорема запаздывания. Теорема смещения.
64	Теорема умножения.
65	Дифференцирование и интегрирование оригиналов.
66	Приложение к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
67	Интегрирование систем дифференциальных уравнений.
68	Интеграл Дюамеля.
69	Теорема разложения. Первая и вторая теоремы.
70	Изображение некоторых специальных функций.
71	Импульсивные функции Дирака.
72	Гамма-функция и изображения дробных степеней.
73	Функции Бесселя.
74	Общий способ определения оригинала по изображению.
75	Интеграл Бромвича.
76	Формулы обращения Римана-Меллина.
77	Нахождение оригинала в случае, когда его изображение является мероморфной функцией.
78	Нахождение оригинала путем непосредственного применения.
79	Формула обращения. Связь преобразования Фурье с преобразованием Лапласа.
80	Преобразование Бесселя.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2015 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Подготовка к аудиторной контрольной работе

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, **допустил** 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, **допустил** более 2 ошибок в вычислениях .

Подготовка к тестовым заданиям

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;

- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.

Подготовка к кейс - заданиям

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;
 - оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;
 - оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
 - оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.
- Выполнение домашнего задания (тест, собеседование, кейс задание)

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 2 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 2 ошибок.

Зачет

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 2 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 2 ошибок.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p>5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-4 – Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</p>					
<p>ЗНАТЬ: основы спектрального анализа при решении профессиональных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем, необходимых для анализа физической сущности лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники явлений и процессов; основные физические законы и основы спектрального анализа для решения задач, необходимые для разработки моделей для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Подготовка к аудиторной контрольной работе (собеседование, тест)</p>	<p>Методика решения представленных задач</p>	<p>студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях</p>	неудовлетворительно	Не освоена
			<p>студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях</p>	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки</p>	хорошо	
			<p>студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет</p>	отлично	
	<p>Подготовка к тестовым заданиям (тест)</p>	<p>Результаты тестирования</p>	<p>студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов</p>	неудовлетворительно	Не освоена
			<p>студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов</p>	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов</p>	хорошо	
			<p>студент ответил на 85 -100 % вопросов;</p>	отлично	
<p>УМЕТЬ: анализировать сущность лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники явлений и процессов и определять возможности применения теоретических положений и методов основ спектрального анализа для постановки и решения конкретных задач, обеспечивающих безопасность открытых информационных систем; применять основные физические законы и разрабатывать модели для решения задач профессиональной деятельности, использовать специализированные зна-</p>	<p>Кейс-задание (собеседование)</p>	<p>Методика решения представленных задач, верные расчеты</p>	<p>неверная методика решения задачи или допущено более 2 ошибок в расчетах</p>	2	Не освоена (недостаточный)
			<p>верная методика решения задачи, допущено 2 ошибки в расчетах</p>	3	Освоена (базовый)
			<p>верная методика решения задачи, допущена 1 ошибка в расчетах</p>	4	Освоена (продвинутый)
			<p>верная методика решения задачи, верные расчеты</p>	5	Освоена (продвинутый)
	<p>Выполнение домашнего задания (тест, собеседование, кейс-</p>	<p>Методика решения представ-</p>	<p>студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил</p>	неудовлетворительно	Не освоена

ния основ спектрального анализа в практической деятельности.	задание))	ленных задач	более 2 ошибок.	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 2 ошибок;		
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 1 ошибки		
ВЛАДЕТЬ: аппаратом спектрального анализа, необходимым для анализа сущности лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники явлений и процессов; методиками использования основ спектрального анализа и физических законов для разработки моделей для решения задач профессиональной деятельности	Подготовка к зачету или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику (тест, собеседование)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	удовлетворительно	Освоена (продвинутый)
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	