

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «16» марта 2022 г. № 6

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

_____ Л.Г. Стаценко
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

_____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» предназначена для аспирантов, предназначена для аспирантов, обучающихся по научной специальности 1.3.7 Акустика, и входит в часть Блока 2 Образовательный компонент (2.1.4. Дисциплины(модули)по выбору).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа (2 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (10 часов), самостоятельная работа (54 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

В дисциплине «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» излагаются типы гидроакустических антенн, применяемых в прикладной гидроакустике, принципы временной и фазовой компенсации сигналов в гидроакустических антеннах. Приводятся методы использования функций Грина для решения задач.

Изучение дисциплины «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» требует основных знаний, умений аспиранта, связанных с другими дисциплинами ОП: «Акустика», «Основы научных исследований».

Цель - Решение внутренних и внешних краевых задач для поверхностей произвольной геометрии направленных и фокусирующих систем.

Задачи :

1. Разрабатывать корректные математические модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов, предназначенных для освоения ресурсов Мирового океана,

2. Решение практических задач синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие способности:

Этапы формирования:

формулировка требования	Этапы формирования	
Владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	закономерности и особенности возникновения и формирования физических полей корабля (ФПК), естественных физических полей океана (ФПО), атмосферы (ФПА); методы измерения и анализа характеристик полей
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	методиками анализа и контроля характеристик ФПК, ФПО.
владением методологией исследований в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	основные тенденции развития в области исследования физических полей корабля, океана и атмосферы и их взаимодействия
	Умеет	систематизировать материалы исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки

	Владеет	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор приоритетного алгоритма решения задачи
Готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта	Знает	основные тенденции развития методов исследования физических полей корабля, океана и атмосферы
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
готовностью работать в составе коллектива и организовывать его работу по проблемам кораблестроения и водного транспорта, с учетом соблюдения авторских прав творческого коллектива, его членов и организации в целом	Знает	юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности
	Умеет	оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями
	Владеет	способностью действовать в нестандартных ситуациях, принимать исполнительские решения и нести ответственность за них
Владение необходимой системой знаний в области в сфере взаимодействия физических полей корабля, океана и атмосферы	Знает	принципы формирования и возбуждения физических полей корабля, формирования и распространения естественных полей океана и атмосферы
	Умеет	использовать современные технологии получения информации информации.
	Владеет	методами анализа основных проблем в сфере научных исследований.
Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знает	тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.
	Умеет	использовать современные микропроцессорные системы.
	Владеет	методами анализа и синтеза
Способность планировать и	Знает	методики экспериментальных исследований.

организовать многофакторный эксперимент в сфере взаимодействия физических полей корабля, океана и атмосферы	Умеет	использовать современные программно аппаратные измерительные средства.
	Владеет	методами обработки результатов эксперимента.

Применяются следующие методы активного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи.

Для формирования вышеуказанных знаний, умений и навыков в рамках дисциплины «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретические занятия (8 час.)

Модуль 1. Гидроакустические антенны (4 час.)

Раздел 1. Введение (1 час.)

Тема 1. Общие сведения о гидроакустических антеннах

Эволюция развития гидроакустических антенн. Классификация гидроакустических антенн. Типы гидроакустических антенн, применяемых в прикладной гидроакустике. Параметры, характеризующие направленные свойства антенн и эффективность преобразования энергии. Особенности акустических подводных низкочастотных излучателей.

Раздел 2. Основы теории направленных свойств гидроакустических антеннах (2 часа)

Тема 1. Уравнения характеристик направленности антенн

Теоремы, описывающие направленные свойства антенн. Уравнение характеристики направленности антенны в виде сплошной системы для фиксированной частоты. Уравнение характеристики направленности антенны, имеющей криволинейную поверхность. Уравнение характеристики направленности на дискретном спектре частот. Уравнение характеристики направленности на сплошном спектре частот. Коэффициент осевой концентрации и его связь с характеристикой направленности.

Тема 2. Направленные свойства типовых гидроакустических антенн

Характеристика направленности антенны в виде линейной однородной группы. Принципы временной и фазовой компенсации сигналов в гидроакустических антеннах. Направленность линейной однородной группы с искусственным сдвигом фаз. Линейные однородные группы, обладающие уменьшенными дополнительными максимумами. Направленность плоских прямоугольных антенн. Направленность цилиндрических антенн. Направленность сферических антенн. Оптимальная характеристика направленности. Метод Дольфа-Чебышева. Характеристика направленности с биномиальным, косинусоидальным и гауссовым распределением амплитуд возбуждения элементов антенн. Основы теории направленности параметрических антенн. Влияние случайных ошибок на характеристику направленности антенны. Направленность векторных и комбинированных приемников.

Раздел 3. Модели сигналов и помех в океане (1 час)

Тема 1. Характеристики сигналов и помех

Исходные понятия характеристик сигналов и помех. Сложные сигналы. Математические модели случайных процессов: канонические, конструктивные модели, аналитический сигнал. Основные характеристики случайных величин: Распределения вероятности, числовые характеристики, одномерные и

многомерные законы распределения вероятности. Функции корреляции случайных процессов. Автокорреляционные функции квазигармонических процессов. Автокорреляционные функции смеси сигналов и помех. Автокорреляционные функции шумовых сигналов, прошедших через фильтр. Взаимные корреляционные функции сигналов и помех. Случайные процессы в гидроакустике. Флуктуации фаз и амплитуд гидроакустических сигналов. Пространственные корреляционные свойства сигналов. Шумы моря: энергетические характеристики шумов моря, пространственные корреляционные свойства шумов моря.

Тема 2. Статистическая оценка параметров случайных процессов

Основные задачи математической статистики. Выборка и ее характеристики. Интегральная эмпирическая функция распределения вероятности. Эмпирическая функция распределения плотности вероятности. Числовые характеристики статистического распределения. Эмпирические корреляционные функции. Эмпирические спектральные функции. Закон больших чисел. Точечные оценки. Критерии согласия. Доверительный интервал.

Модуль 2. Использование функций Грина для решения задач.

Направленная функция Грина (4 часа)

Раздел 1. Использование функций Грина для решения краевых задач (2 часа)

Тема 1. Использование функций Грина

Основные свойства дельта-функции Дирака. Несколько способов введения дельта-функции Дирака. Свойства функций Грина. Необходимость применения новых методов решения краевых задач.

Тема 2. Решение задач синтеза и анализа с использованием функций Грина

Зависимость активной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между элементами и их размеров (сфероидальный экран, цилиндрический экран). Зависимость активной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между кольцевыми поршнями и их размеров (плоский экран). Зависимость реактивной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между элементами и их размеров (цилиндрический экран).

Раздел 2. «Направленная функция Грина» (2 часа)

Тема 1. Математическая модель «направленной функции Грина» свободного пространства в прямоугольной системе координат

Использование уравнения Гемгольца в декартовой системе. Представление сферической волны через плоские волны. Математическая выражение для «направленной функции Грина».

Тема 2. Способы вычисления диаграммной функции и поля с учетом отражения от плоскости

Особенности термина «направленная функция Грина». Коэффициенты отражения от плоских поверхностей.

Тема 3. «Направленная функция Грина» и коэффициенты отражения в цилиндрических координатах

Введение «направленной функции Грина» свободного пространства. Поле внутри замкнутого объёма и волновода. Частные случаи функции Грина. Коэффициент отражения цилиндрических волн от цилиндрических поверхностей. Законы преломления для поверхностей произвольной геометрии. Коэффициент отражения волны от гладких поверхностей. Функция Грина поверхности произвольной геометрии.

Тема 4. Численные исследования поля с использованием «направленных» функций Грина

Поле в замкнутом объеме из трех импедансных плоскостей.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час., в том числе 10 час. с использованием методов активного обучения)

Модуль 1. Методы обработки случайных сигналов, проходящих через водную среду океана (9 час.)

Занятие 1. Обнаружение и пространственная фильтрация случайных процессов (3 часа, в том числе, 2, 5 часа с использованием МАО)

1. Исходные данные и формулировка проблемы обнаружения сигналов.
2. Оптимальные обнаружители сигналов.
3. Определение направления прихода сигналов и их разрешение.
4. Многоканальные обнаружители.
5. Влияние флуктуаций фаз и амплитуд сигналов, точности определения координат электроакустических преобразователей антенной решетки на отклики пространственных фильтров.

Занятие 2. Вероятностные характеристики обнаружения сигналов (3 часа, в том числе, 2,5 часа с использованием МАО)

1. Критерии принятия решений об обнаружении сигнала.
2. Порог и вероятностные характеристики обнаружения сигнала.
3. Вероятностные характеристики обнаружения сигналов одноканальным цифровым приемником.
4. Вероятностные характеристики обнаружения сигналов цифровым

корреляционным пространственным фильтром.

5. Вероятностные характеристики обнаружения сигналов цифровым корреляционным пространственным фильтром, в тракте обработки которого используется квадратор и интегратор.

6. Влияние условий распространения гидроакустических процессов на вероятностные характеристики обнаружения сигналов.

Занятие 3. Имитационное моделирование откликов пространственных фильтров (3 часа)

1. Назначение и задачи имитационного моделирования.

2. Основные принципы и методики имитационного моделирования.

3. Некоторые результаты имитационного моделирования откликов пространственных фильтров.

4. Некоторые результаты имитационного моделирования вероятностных характеристик обнаружения сигналов пространственными фильтрами.

Модуль 2. Синтез и анализ акустических фокусирующих систем (9 час.)

Занятие 1. Синтез гидроакустических линзовых и рефлекторных антенн по заданной диаграмме направленности (3 часа, в том числе, 2, 5 часа с использованием МАО)

1. Расчет формы однородных линз по заданной диаграмме направленности.

2. Расчет импедансов рефлекторов по заданной диаграмме направленности.

Занятие 2. Синтез акустических фокусирующих антенн по заданному распределению поля в фокальной плоскости (3 часа, в том числе, 2,5 часа с использованием МАО)

1. Синтез фокусирующих систем по полю в фокальной плоскости.

2. Синтез импедансной линзовой системы по заданному полю в фокальной плоскости.

3. Синтез фокусирующих и направленных систем, работающих в диапазоне частот.

Занятие 3. Анализ акустических фокусирующих систем (3 часа)

1. Анализ поля в фокальной области по заданному распределению на поверхности сравнения в приближении Дебая.

2. Приближенное вычисление полей в фокальной плоскости.

3. Аппроксимация функций амплитудно-фазового распределения на поверхности сравнения волновых сходящихся фронтов.

Лабораторные работы не предусмотрены планом.

I. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	этапы формирования	Оценочные средства №	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Гидроакустические антенны.	<p>Знает закономерности и особенности возникновения и формирования физических полей корабля (ФПК), естественных физических полей океана (ФПО), атмосферы (ФПА); методы измерения и анализа характеристик полей</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, характеризующего достижения наук с учетом специфики направления подготовки</p> <p>Владеет методиками анализа и контроля характеристик ФПК, ФПО.</p> <p>Знает основные тенденции развития в области исследования физических полей корабля, океана и атмосферы и их взаимодействия</p> <p>Умеет систематизировать материалы исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки</p> <p>Владеет способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор приоритетного алгоритма решения задачи</p> <p>Знает принципы формирования возбуждения физических полей корабля, формирования и распространения естественных полей океана и атмосферы</p> <p>Умеет использовать современные технологии получения информации</p> <p>Владеет методами анализа основных проблем в сфере научных исследований.</p>	Собеседование, Дискуссия.	Вопросы к зачету №1-48

2.	<p>Использование функций Грина для решения задач.</p> <p>Направленная функция Грина</p>	<p>Знает основные тенденции развития методов исследования физических полей корабля, океана и атмосферы</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки</p> <p>Владеет способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи</p> <p>Знает юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности</p> <p>Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p> <p>Владеет способностью действовать в нестандартных ситуациях, принимать исполнительские решения и нести ответственность за них</p> <p>Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.</p> <p>Уметь использовать современные микропроцессорные системы.</p> <p>Владеет методами анализа и синтеза</p> <p>Знает методики экспериментальных исследований</p> <p>Умеет использовать современные программно аппаратные измерительные средства.</p> <p>Владеет методами обработки результатов эксперимента</p>	Собеседование, Дискуссия.	Вопросы к зачету №49-68
----	---	--	---------------------------	-------------------------

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 этапы формирования в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

III. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гурбатов, С.Н. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике [Электронный ресурс] : монография / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко, А.И. Саичев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://eJanbook.com/reader/bookZ2171/#2>

2. Касаткин Б.А., Злобина Н.В. Корректная постановка граничных задач в акустике слоистых сред / Б. А. Касаткин, Н. В. Злобина ; [отв. ред. : Л. В. Киселев, Г. В. Алексеев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт проблем морских технологий. Москва, Издатель: Наука. 2009. 496 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282651&theme=FEFU> -1 экз.

3. Кузнецов В.П. Нелинейная акустика в океанологии: учебное пособие // Издательство: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010, С: 259. - Режим доступа: http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=%D0%9D%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F+%D0%B0%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%B2+%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8&theme=FEFU -1экз.

4. Петухов Ю.В., Разин А.В., Собисевич А.Л., Куликов В.И. Сейсмоакустические и акустико-гравитационные волны в слоистых средах. - М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, 2013. - 280 с. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30497926>

5. Разин А.В., Собисевич А.Л. Геоакустика слоистых сред. - М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, 2012. – Режим доступа: 210с.https://elibrary.ru/download/elibrary_30498117_33219277.pdf

6. Халаев Н.Л. Обнаружение акустически малозаметных морских объектов в мелком море закрытых бухт [Текст] : монография / Н.Л. Халаев ; отв. ред. д-р техн. наук, профессор М.В. Мироненко ; Владивостокский

государственный университет экономики и сервиса. - Владивосток : Изд- во ВГУЭС, 2016. - 298 с. - Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_32508024_89323708.pdf

7. Лучинин А. Г. Низкочастотная акустика океана: [статья] / Вестник Российской академии наук : научный и общественно-политический журнал. - 2011. № 3. С. 204-212. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:305004&theme=FEFU>

8. Уфимцев П. Я. Основы физической теории дифракции [Электронный ресурс] / П. Я. Уфимцев ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— С.: 351. Режим доступа: [-http://znanium.com/bookread.php?book=485665](http://znanium.com/bookread.php?book=485665)

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Доронин, Ю. П. Физика океана [Электронный ресурс] / Ю. П. Доронин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2000. — 340 с. — 5-86813-008-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14513?bid=12534>

2. Иванов Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: Учебник / Н. И. Иванов. - М.: Логос, 2008. - С.: 422. Режим доступа: [-http://znanium.com/bookread.php?book=468783](http://znanium.com/bookread.php?book=468783)

3. Короченцев В.И. Направленные и фокусирующие антенны в объемах, ограниченных поверхностью произвольной формы : Автореф. дис... на соиск. учен. степени канд. физ.-мат. наук / В.И. Короченцев; Дальневост. гос. техн. ун-т; Ин-т автоматизации и процессов управления ДВО РАН. - Владивосток, 1998.-51с.Режим доступа:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:398720&theme=FEFU>

4. Короченцев В. И. Волновые задачи теории направленных и фокусирующих антенн / В. И. Короченцев ; [отв. ред. И. Н. Каневский, А. Н. Розенбаум] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт

автоматики и процессов управления ; Дальневосточный государственный
технический университет. - Изд-во: Дальнаука. -
Владивосток.-1998.-194с.Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259093&theme=FEFU>

5. Щуров В. А. Векторная акустика океана /отв. ред. В. И.
Короченцев; Российская академия наук, Дальневосточное отделение,
Тихоокеанский океанологический институт // Изд-во: Дальнаука,
г.Владивосток, 2003. 307 с. Режим доступа: -

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3450&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov_soc/soc_frol16.aspx#top- библиотека учебной и научной литературы
2. <http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://diss.rsl.ru/>-Электронная библиотека диссертаций РГБ.
5. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».
6. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М».
7. https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_57709.pdf - Передача информации в гидроакустическом канале.
8. http://elib.rshu.ru/fLles_books/pdf/img-503141135.pdf - Распространение электромагнитных и акустических волн в морском льду.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>

4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Е, Этаж 6, каб.Е628.</p> <p>Учебная мебель на 47 рабочих мест, из 20 компьютерных рабочих мест. Место преподавателя (стол, стул, 2 компьютера), мультимедийный проектор: Optima EX542I - 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 - 1 шт; колонки - 1 шт; ноутбук; ИБП - 1 шт; настенный экран; микрофон - 1 шт.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.2. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.3. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий - 500 штук.4. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.5. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667- 17 от 08.02.2018.6. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667- 7. от 08.02.2018.8. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.9. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091- от 24.04.2018.11. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk.12. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.13. Платформа Microsoft Teams

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

– учебные занятия;

- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях аспиранту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- Подготовка реферата по научным проблемам научной специальности

1.3.7 Акустика, подготовка к зачету.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию нужно изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершённые разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к зачету следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может быть подсказано преподавателем, задача аспиранта – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

Все занятия или их часть может быть переведена в дистанционный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

V. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы аспирантам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении

учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования и лицензионного программного обеспечения.
--	--

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корп. Е, Этаж 6, каб.Е628. (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.)</p>	<p>Учебная мебель на 47 рабочих мест, из 20 компьютерных рабочих мест. Место преподавателя (стол, стул, 2 компьютера), мультимедийный проектор: Optima EX542I - 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 - 1 шт; колонки - 1 шт; ноутбук; ИБП - 1 шт; настенный экран; микрофон - 1 шт. ПО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. 3. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий - 500 штук. 4. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 5. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667- 17 от 08.02.2018. 6. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667- от 08.02.2018. 7. от 08.02.2018. 8. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 9. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091- от 24.04.2018. 10. от 24.04.2018. 11. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. 12. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. 13. Платформа Microsoft Teams
---	--

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.



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Математический аппарат синтеза и анализа
направленных и фокусирующих систем»**

1.3.7 Акустика

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2022**

Самостоятельная работа по дисциплине – это педагогически управляемый процесс самостоятельной деятельности, обеспечивающий реализацию целей и задач по овладению необходимым объемом знаний, умений и навыков, опыта творческой работы и развитию профессиональных интеллектуально-волевых, нравственных качеств будущего специалиста. Самостоятельная работа по курсу «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и фокусирующих систем» является важной составной частью учебно-воспитательного процесса и имеет целью: закрепить и углубить знания, полученные на теоретических и практических занятиях; выполнить контрольное задание; теоретическую подготовку к практическим занятиям; подготовиться к предстоящему зачету по дисциплине; формировать самостоятельность и инициативу в поиске и приобретении знаний, а также умения и навыки обработки результатов наблюдений. Основным и преимущественным видом самостоятельной работы является работа с рекомендованной литературой, направленная на освоение программы курса. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего семестра. Время для самостоятельной работы отводится исходя из фактического уровня знаний, умений и навыков по курсу.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Выполнение первой части задания	1 – 3 недели	Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение первой части задания	4 – 7 недели	Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение второй части задания	8-15 недели	Тезисы доклада	3 недели	УО, проверка полученных результатов
4. Подготовка к	По графику	самоподготовка	2 дня на	Выступление

текущим аттестациям	аттестаций		каждую аттестацию	с сообщением
5. Подготовка к зачету	За две недели	самоподготовка	1 неделя	УО

Самостоятельная работа представлена в виде:

- тезисы доклада на научную конференцию ДВФУ;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовки к зачету.

Характеристика заданий для самостоятельной работы аспирантов и методические рекомендации по их выполнению

В качестве самостоятельной работы аспирантом выполняется подготовка тезисов доклада на научную конференцию ДВФУ

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом TimesNewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется аспиранту, если аспирант выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите аспирант отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите аспирант отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите аспирант не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите аспирант не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математический аппарат синтеза и анализа направленных и
фокусирующих систем»
1.3.7 Акустика
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2022

Паспорт ФОС

формулировка	Этапы формирования	
Владение необходимой системой знаний в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	закономерности и особенности возникновения и формирования физических полей корабля (ФПК), естественных физических полей океана (ФПО), атмосферы (ФПА); методы измерения и анализа характеристик полей
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	методиками анализа и контроля характеристик ФПК, ФПО.
владением методологией исследований в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта	Знает	основные тенденции развития в области исследования физических полей корабля, океана и атмосферы и их взаимодействия
	Умеет	систематизировать материалы исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор приоритетного алгоритма решения задачи
Готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта	Знает	основные тенденции развития методов исследования физических полей корабля, океана и атмосферы
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
готовностью работать в составе коллектива и организовывать его работу по проблемам кораблестроения и водного транспорта, с учетом соблюдения авторских прав творческого коллектива, его членов и организации в целом	Знает	юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности
	Умеет	оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями
	Владеет	способностью действовать в нестандартных ситуациях, принимать исполнительские решения и нести ответственность за них

Владение необходимой системой знаний в области в сфере взаимодействия физических полей корабля, океана и атмосферы	Знает	принципы формирования и возбуждения физических полей корабля, формирования и распространения естественных полей океана и атмосферы
	Умеет	использовать современные технологии получения информации информации.
	Владеет	методами анализа основных проблем в сфере научных исследований.
Готовность к разработке новых электронных и электромеханических средств освоения ресурсов Мирового океана	Знает	тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.
	Умеет	использовать современные микропроцессорные системы.
	Владеет	методами анализа и синтеза
Способность планировать и организовать многофакторный эксперимент в сфере взаимодействия физических полей корабля, океана и атмосферы	Знает	методики экспериментальных исследований.
	Умеет	использовать современные программно аппаратные измерительные средства.
	Владеет	методами обработки результатов эксперимента.

Шкала оценивания

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Этапы формирования	Оценочные средства №	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Гидроакустические антенны.	<p>Знает закономерности и особенности возникновения и формирования физических полей корабля (ФПК), естественных физических полей океана (ФПО), атмосферы (ФПА); методы измерения и анализа характеристик полей</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, характеризующего достижения направления подготовки</p> <p>Владеет методиками анализа и контроля характеристик ФПК, ФПО.</p> <p>Знает основные тенденции развития в области исследования физических полей корабля, океана и атмосферы и их взаимодействия</p> <p>Умеет систематизировать материалы исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки</p> <p>Владеет способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор приоритетного алгоритма решения задачи</p> <p>Знает принципы формирования возбуждения физических полей корабля, формирования и распространения естественных полей океана и атмосферы</p> <p>Умеет использовать современные технологии получения информации</p> <p>Владеет методами анализа основных проблем в сфере научных исследований.</p>	Собеседование, Дискуссия.	Вопросы к зачету №1-48

2.	<p>Использование функций Грина для решения задач.</p> <p>Направленная функция Грина</p>	<p>Знает основные тенденции развития методов исследования физических полей корабля, океана и атмосферы</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки</p> <p>Владеет способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи</p> <p>Знает юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности</p> <p>Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p> <p>Владеет способностью действовать в нестандартных ситуациях, принимать исполнительские решения и нести ответственность за них</p> <p>Знает тенденции развития технических средств исследования Мирового океана.</p> <p>Уметь использовать современные микропроцессорные системы.</p> <p>Владеет методами анализа и синтеза</p> <p>Знает методики экспериментальных исследований</p> <p>Умеет использовать современные программно аппаратные измерительные средства.</p> <p>Владеет методами обработки результатов эксперимента</p>	Собеседование, Дискуссия.	Вопросы к зачету №49-68
----	---	--	---------------------------	-------------------------

Шкала оценивания

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования
-----------------------------------	-------------------------------	------------

100-86	<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «зачтено» выставляется, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
85-76	<i>«зачтено» / «хорошо»</i>	Оценка «зачтено» выставляется, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «зачтено» выставляется, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится тем, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

Модуль 1. Гидроакустические антенны

1. Эволюция развития гидроакустических антенн.
2. Классификация гидроакустических антенн.
3. Типы гидроакустических антенн, применяемых в прикладной гидроакустике.
4. Параметры, характеризующие направленные свойства антенн и эффективность преобразования энергии.
5. Особенности акустических подводных низкочастотных излучателей.

6. Теоремы, описывающие направленные свойства антенн.
7. Уравнение характеристики направленности антенны в виде сплошной системы для фиксированной частоты.
8. Уравнение характеристики направленности антенны, имеющей криволинейную поверхность.
9. Уравнение характеристики направленности на дискретном спектре частот.
10. Уравнение характеристики направленности на сплошном спектре частот.
11. Коэффициент осевой концентрации и его связь с характеристикой направленности.
12. Характеристика направленности антенны в виде линейной однородной группы.
13. Принципы временной и фазовой компенсации сигналов в гидроакустических антеннах.
14. Направленность линейной однородной группы с искусственным сдвигом фаз.
15. Линейные однородные группы, обладающие уменьшенными дополнительными максимумами.
16. Направленность плоских прямоугольных антенн.
17. Направленность цилиндрических антенн.
18. Направленность сферических антенн.
19. Оптимальная характеристика направленности.
20. Метод Дольфа-Чебышева.
21. Характеристика направленности с биномиальным, косинусоидальным и гауссовым распределением амплитуд возбуждения элементов антенн.
22. Основы теории направленности параметрических антенн.
23. Влияние случайных ошибок на характеристику направленности антенны.

24. Направленность векторных и комбинированных приемников.
25. Исходные понятия характеристик сигналов и помех.
26. Сложные сигналы.
27. Математические модели случайных процессов: канонические, конструктивные модели, аналитический сигнал.
28. Основные характеристики случайных величин: Распределения вероятности, числовые характеристики, одномерные и многомерные законы распределения вероятности.
29. Функции корреляции случайных процессов.
30. Автокорреляционные функции квазигармонических процессов.
31. Автокорреляционные функции смеси сигналов и помех.
32. Автокорреляционные функции шумовых сигналов, прошедших через фильтр.
33. Взаимные корреляционные функции сигналов и помех.
34. Случайные процессы в гидроакустике.
35. Флуктуации фаз и амплитуд гидроакустических сигналов.
36. Пространственные корреляционные свойства сигналов.
37. Шумы моря: энергетические характеристики шумов моря, пространственные корреляционные свойства шумов моря.
38. Основные задачи математической статистики.
39. Выборка и ее характеристики.
40. Интегральная эмпирическая функция распределения вероятности.
41. Эмпирическая функция распределения плотности вероятности.
42. Числовые характеристики статистического распределения.
43. Эмпирические корреляционные функции.
44. Эмпирические спектральные функции.
45. Закон больших чисел.
46. Точечные оценки.
47. Критерии согласия.
48. Доверительный интервал.

Модуль 2. Использование функций Грина для решения задач.

Направленная функция Грина

49. Основные свойства дельта-функции Дирака.
50. Несколько способов введения дельта-функции Дирака.
51. Свойства функций Грина.
52. Необходимость применения новых методов решения краевых задач.
53. Зависимость активной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между элементами и их размеров (сфероидальный экран, цилиндрический экран).
54. Зависимость активной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между кольцевыми поршнями и их размеров (плоский экран).
55. Зависимость реактивной составляющей взаимного сопротивления излучения от волнового расстояния между элементами и их размеров (цилиндрический экран).
56. Использование уравнения Гемгольца в декартовой системе.
57. Представление сферической волны через плоские волны.
58. Математическая выражение для «направленной функции Грина».
59. Особенности термина «направленная функция Грина».
60. Коэффициенты отражения от плоских поверхностей.
61. Введение «направленной функции Грина» свободного пространства.
62. Поле внутри замкнутого объёма и волновода.
63. Частные случаи функции Грина.
64. Коэффициент отражения цилиндрических волн от цилиндрических поверхностей.
65. Законы преломления для поверхностей произвольной геометрии.
66. Коэффициент отражения волны от гладких поверхностей.
67. Функция Грина поверхности произвольной геометрии.
68. Поле в замкнутом объеме из трех импедансных плоскостей.

Оценочные средства для текущего контроля

Результаты сдачи зачета определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Примерные критерии оценки результатов сдачи зачета

Оценка	Требования
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.