



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

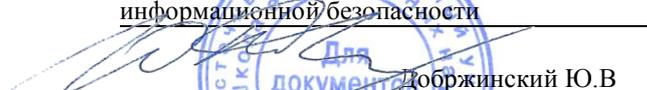
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


Добжинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности


Добжинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы функционального анализа

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

(Математические методы защиты информации)

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 9 /пр. 00 /лаб. 00 час.

в том числе в электронной форме лек. 00 /пр. 00 /лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 9 час.

в том числе в электронной форме 00 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Прикладной математики, механики,
управления и программного обеспечения

протокол № 1.1 от « 18 » 01 2017 г.

Заведующий кафедрой Артемьева И.Л., д.т.н., профессор

Составитель (ли): Клевчихин Ю.А. Ст. преп

Владивосток

2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security

Specialization “Mathematical Methods for Information Security”

Course title: *Elements of functional analysis*

Variable part of Block 1, 3 credits

Instructor: Klevchikhin Yu.A.

At the beginning of the course a student should be able to:

• *the ability to correctly apply in solving professional problems the apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods (OPK-2).*

Learning outcomes:

OPK-7 - the ability to take into account modern trends in the development of computer science and computer technology, computer technology in their professional activities, to work with software tools for general and special purposes

PC-7 - the ability to conduct an analysis of design solutions to ensure the security of computer systems.

Course description:

The main mathematical tool for solving problems of classical physics is the theory of differential and integral equations and the calculus of variations. However, the tasks of modern mathematical physics (quantum mechanics, atomic physics, particle physics, etc.) are not amenable to simplified solutions. The main mathematical discipline in the study of these areas is functional analysis. The course work program includes the study of basic concepts and theorems reflecting the properties of spaces and operators.

Main course literature:

1. Люстерник Л.А. Краткий курс функционального анализа: учебное пособие / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/245>
2. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа: учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2206>
3. Филимоненкова Н.В. Конспект лекций по функциональному анализу: учебное пособие / Н.В. Филимоненкова — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64343>

Form of final knowledge control: *exam.*

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Элементы функционального анализа»

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы функционального анализа» разработана для студентов по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав дисциплин выбора вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.3.1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (36 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля дисциплины – экзамен.

Дисциплина базируется на предварительном изучении таких дисциплин, как «Математический анализ», «Введение в алгебру», «Основы геометрии».

Главным математическим средством для решения задач классической физики является теория дифференциальных и интегральных уравнений и вариационное исчисление. Однако задачи современной математической физики (квантовая механика, атомная физика, физика элементарных частиц и др.) не поддаются упрощенным решениям. Основной математической дисциплиной при изучении этих областей оказывается функциональный анализ. Рабочая программа курса предусматривает изучение основных понятий и теорем, отражающих свойства пространств и операторов.

Цель – изучение основных понятий и теорем, отражающих свойства пространств и операторов.

Задачи:

- обобщение различных понятий и методов, использовавшихся в существовавших ранее математических дисциплинах, за счет перехода на более высокую степень математической абстракции.

Для успешного изучения дисциплины «Элементы функционального анализа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов (ОПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения	Знает	основные понятия и методы современной математики.
	Умеет	применять методы функционального анализа при решении профессиональных задач.
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.
ПК-7 - способность проводить анализ проектных решений по обеспечению защищенности компьютерных систем	Знает	основные понятия и методы современной математики.
	Умеет	использовать информационные технологии для анализа проектных решений по обеспечению защищенности компьютерных систем.
	Владеет	современными образовательными и информационными технологиями.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Элементы функционального анализа» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: собеседование (ОУ-1), коллоквиум (ОУ-2), конспект (ПР-7).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Линейные пространства (2 час.)

Тема 1. Линейные пространства (2 час.)

Линейная зависимость элементов. Базис. Выпуклые множества.

Раздел II. Метрические пространства (6 час.)

Тема 1. Определение метрического пространства (3 час.)

Примеры метрического пространства. Сходимость в метрическом пространстве.

Тема 2. Множества (3 час.)

Замкнутые и открытые множества. Полные пространства. Компактные множества.

Раздел III. Нормированные пространства (3 час.)

Тема 1. Определение линейного нормированного пространства (3 час.)

Примеры линейного нормированного пространства. Сходимость. Банаховы пространства. Ряды.

Раздел IV. Евклидово пространство (3 час.)

Тема 1. Пространства со скалярным произведением (3 час.)

Примеры. Ортогональные и ортонормированные системы. Ортогонализация Шмидта.

Раздел V. Гильбертовы пространства (4 час.)

Тема 1. Определение Гильбертовых пространств (2 час.)

Примеры. Ряды Фурье. Неравенство Бесселя.

Тема 2. Ортогональные системы (2 час.)

Полные ортогональные системы. Тригонометрические ряды.

Раздел VI. Операторы и функционалы (3 час.)

Тема 1. Понятие оператора и функционала (3 час.)

Непрерывность. Неподвижные точки. Теорема Банаха. Примеры операторов сжатия.

Раздел VII. Линейные операторы (3 час.)

Тема 1. Определение, свойства непрерывности и ограниченности (3 час.)

Примеры линейных операторов.

Раздел VIII. Пространство линейных операторов (2 час.)

Тема 1. Пространство $L(X, Y)$ (2 час.)

Норма. Равномерная сходимости операторов. Ряды в пространстве $L(X, Y)$. Пространство $L(X)$.

Раздел IX. Обратные операторы (4 час.)

Тема 1. Обратный оператор (2 час.)

Понятие обратного оператора. Обратные операторы для линейного оператора, свойства.

Тема 2. Обратимость операторов (2 час.)

Непрерывная обратимость операторов. Резольвента, спектр линейного оператора.

Раздел X. Линейные функционалы (2 час.)

Тема 1. Изоморфизм линейных пространств (2 час.)

Общий вид линейного функционала в различных пространствах. Сопряженные и самосопряженные операторы.

Раздел XI. Пространства Лебега (4 час.)

Тема 1. Множества и функции (2 час.)

Измеримые множества, измеримые функции.

Тема 2. Интеграл Лебега (2 час.)

Определенный Интеграл Лебега. Пространства Лебега L_1, L_2 .

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Линейные пространства (2 час.)

1. Изучение линейная зависимость элементов.
2. Базис.
3. Выпуклые множества и его примеры в задачах.

Занятие 2. Метрические пространства (6 час.)

1. Примеры метрического пространства.

2. Сходимость в метрическом пространстве.
3. Решение задач.

Занятие 3. Нормированные пространства (3 час.)

1. Определение линейного нормированного пространства. Примеры линейного нормированного пространства.
2. Ряды. Сходимость рядов. Решение задач.
3. Примеры Банаховых пространств.

Занятие 4. Евклидово пространство (3 час.)

1. Пространства со скалярным произведением. Примеры.
2. Ортогональные и ортонормированные системы.
3. Ортогонализация Шмидта.
4. Решение задач.

Занятие 5. Гильбертовы пространства (4 час.)

1. Гильбертовы пространства в задачах.
2. Ряды Фурье. Тригонометрические ряды. Решение задач.
3. Неравенство Бесселя.
4. Ортогональные системы. Полные ортогональные системы.

Занятие 6. Операторы и функционалы (3 час.)

1. Исследование операторов и функционалов на непрерывность.
2. неподвижные точки. Теорема Банаха формулировка и доказательство.
3. Примеры операторов сжатия в задачах.

Занятие 7. Линейные операторы (3 час.)

1. Определение и примеры линейных операторов.
2. Свойства непрерывности и ограниченности.

Занятие 8. Пространство линейных операторов (2 час.)

1. Норма пространства. Решение задач.
2. Равномерная сходимость операторов.
3. Ряды в пространстве $L(X, Y)$.
4. Пространство $L(X)$.

Занятие 9. Обратные операторы (4 час.)

1. Понятие обратного оператора.
2. Обратные операторы для линейного оператора, свойства.
3. Непрерывная обратимость операторов.
4. Резольвента, спектр линейного оператора.

Занятие 10. Линейные функционалы (2 час.)

1. Изоморфизм линейных пространств.
2. Общий вид линейного функционала в различных пространствах.
3. Сопряженные и самосопряженные операторы.

4. Решение задач.

Занятие 11. Пространства Лебега (4 час.)

1. Измеримые множества и функции. Решение задач.
2. Определенный Интеграл Лебега. Пространства Лебега L_1, L_2 .

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Элементы функционального анализа» 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.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Линейные пространства	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	1
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	1
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	1
2	Раздел II. Метрические пространства	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	2-3
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	2-3
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	2-3
3	Раздел III. Нормированные пространства	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	4
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	4

			владеет	Собеседование (ОУ-1)	4
4	Раздел IV. Евклидово пространство	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	5
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	5
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	5
5	Раздел V. Гильбертовы пространства	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	6-7
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	6-7
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	6-7
6	Раздел VI. Операторы и функционалы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	8
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	8
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	8
7	Раздел VII. Линейные операторы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	9
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	9
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	9
8	Раздел VIII. Пространство линейных операторов	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	10
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	10
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	10
9	Раздел IX. Обратные операторы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	11-12
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	11-12
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	11-12
10	Раздел X. Линейные функционалы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	13
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	13
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	13
11	Раздел XI. Пространства Лебега	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	14-15
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	14-15
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	14-15

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 компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Люстерник Л.А. Краткий курс функционального анализа: учебное пособие / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/245>
2. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа: учебное пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2206>
3. Филимоненкова Н.В. Конспект лекций по функциональному анализу: учебное пособие / Н.В. Филимоненкова — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64343>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Гуревич А.П. Сборник задач по функциональному анализу: учебное пособие / А.П. Гуревич, В.В. Корнев, А.П. Хромов — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3175>
2. Федотов Н.Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н.Г. Федотов — Москва : Физматлит, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59540>
3. Власова Е.А., Марчевский И.К. Элементы функционального анализа: учебное пособие / Е.А. Власова, И.К. Марчевский – Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2015. – 400 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25483986>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. "Универсальная библиотека онлайн" – электронная библиотечная система, специализирующаяся на учебных материалах, в том числе электронных учебников для вузов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

3. Электронная полнотекстовая библиотека диссертаций и авторефератов по всем областям знаний, содержащая более 620000 документов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для работы с литературой из списка источников необходимо наличие у студентов аккаунтов в электронно-библиотечных системах: «Лань» (<https://e.lanbook.com/>), «eLIBRARY.RU» (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Элементы функционального анализа», составляет 72 часа. На самостоятельную работу – 36 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену. При этом аудиторная нагрузка состоит из 36 лекционных часов и 36 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения практических работ. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям также необходимо повторить теоретический материал. Практические работы представляют собой задания различного типа, направленные на получение обучающимся практических знаний по теме. В результате выполнения работы студент предоставляет преподавателю отчёт о проделанной работе, содержащий следующие пункты: цель работы, краткий теоретический материал, задание, ход работы, результаты

и выводы о проделанной работе.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен. Вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким образом, при самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 560, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 60) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт. экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E
---	--



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Элементы функционального анализа»
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Математические методы защиты информации»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию)	45	Отчет о выполнении практического задания
2	Сессия	Подготовка и сдача экзамена	27	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

Методические указания к выполнению отчета по занятию

Для получения «зачтено» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Элементы функционального анализа»
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Математические методы защиты информации»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения	Знает
Умеет		применять методы функционального анализа при решении профессиональных задач.
Владеет		инструментом для решения математических задач в своей предметной области.
ПК-7 - способность проводить анализ проектных решений по обеспечению защищенности компьютерных систем	Знает	основные понятия и методы современной математики.
	Умеет	использовать информационные технологии для анализа проектных решений по обеспечению защищенности компьютерных систем.
	Владеет	современными образовательными и информационными технологиями.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Линейные пространства	ОПК-7, знает	Конспект (ПР-7)	1
		ПК-7, умеет	Собеседование (ОУ-1)	1
		владеет	Собеседование (ОУ-1)	1
2	Раздел II. Метрические пространства	ОПК-7, знает	Конспект (ПР-7)	2-3
		ПК-7, умеет	Собеседование (ОУ-1)	2-3
		владеет	Собеседование (ОУ-1)	2-3
3	Раздел III.	ОПК-7, знает	Конспект (ПР-7)	4

	Нормированные пространства	ПК-7	умеет	Собеседование (ОУ-1)	4
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	4
4	Раздел IV. Евклидово пространство	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	5
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	5
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	5

5	Раздел V. Гильбертовы пространства	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	6-7
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	6-7
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	6-7
6	Раздел VI. Операторы и функционалы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	8
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	8
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	8
7	Раздел VII. Линейные операторы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	9
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	9
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	9
8	Раздел VIII. Пространство линейных операторов	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	10
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	10
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	10
9	Раздел IX. Обратные операторы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	11-12
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	11-12
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	11-12
10	Раздел X. Линейные функционалы	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	13
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	13
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	13
11	Раздел XI. Пространства Лебега	ОПК-7, ПК-7	знает	Конспект (ПР-7)	14-15
			умеет	Собеседование (ОУ-1)	14-15
			владеет	Собеседование (ОУ-1)	14-15

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов на экзамен

1. Линейная зависимость элементов. Базис. Выпуклые множества.
2. Примеры метрического пространства. Сходимость в метрическом пространстве.
3. Замкнутые и открытые множества. Полные пространства. Компактные множества.
4. Примеры линейного нормированного пространства. Сходимость. Банаховы пространства. Ряды.
5. Ортогональные и ортонормированные системы. Ортогонализация Шмидта. Пример.
6. Ряды Фурье. Неравенство Бесселя. Примеры.
7. Полные ортогональные системы. Тригонометрические ряды.
8. Непрерывность. Неподвижные точки. Теорема Банаха. Примеры операторов сжатия.
9. Примеры линейных операторов.
10. Норма. Равномерная сходимость операторов. Ряды в пространстве $L(X, Y)$. Пространство $L(X)$.
11. Понятие обратного оператора. Обратные операторы для линейного оператора, свойства.
12. Непрерывная обратимость операторов. Резольвента, спектр линейного оператора.
13. Общий вид линейного функционала в различных пространствах. Сопряженные и самосопряженные операторы.
14. Измеримые множества, измеримые функции.
15. Определенный Интеграл Лебега. Пространства Лебега L_1, L_2 .

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, 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 по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, 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.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, 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
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ОУ-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ОУ-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения	Вопросы по

			учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	темам/разделам дисциплины
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины