

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра алгебры и геометрии



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Модуль по направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль – Математика и информатика

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО
 О.Б. Широколобова
30 01 2017 г.

Разработал

Профессор КАГ
 Е.Ю. Панов
30 06 2016 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 1 от 01.07 2016 г.

Заведующий кафедрой
 Т.Г. Сукачева

01 07 2016 г.

1 Цели и задачи модуля

Модуль «Дополнительные главы математического анализа» завершает подготовку по математическому анализу будущего учителя математики и информатики.

Цель:

- углубление и систематизация базовых знаний по математическому анализу;
 - ознакомление с современным состоянием ряда важнейших разделов математического анализа, теории функций и функционального анализа;
 - демонстрация приложений функционального анализа в различных областях математики;
 - ориентация на возможность дальнейшего расширения полученных знаний.
- Задачи:

В результате изучения модуля студенты должны;

- знать возможности применения методов математического анализа в профессиональной деятельности;
- имеет четкое представление о роли и месте математических знаний в современном мире;
- уметь использовать современные информационные технологии;
- подготовиться к написанию выпускной квалификационной работы
- ориентация выпускника на последующее обучение в аспирантуре и на использование математических методов в будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОП направления подготовки

Дисциплина входит в модули по выбору математического и естественнонаучного цикла БП.ВВ.11.1 Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Математика и информатика.

Освоение данного модуля предполагает базовые знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модуля – Математический анализ, Дифференциальные уравнения.

Знания и умения, полученные при изучении модуля «Дополнительные главы математического анализа» необходимы при написании выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения модуля «Дополнительные главы математического анализа» направлен на формирование компетенций:

СК 1 способность демонстрировать знания, умения и навыки в области математики и информатики и применять их в научно-исследовательской и педагогической деятельности.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Ком- петен- ция	Уровень освоения компетенций	Знать	Уметь	Владеть
СК-1	повышенный	Деятельности математический аппарат, необходимый для решения задач в области прикладной математики и смежных с ней дисциплинах; основные положения модуля; возможности применения различных знаний в области математики и информатики к своей профессиональной деятельности	решать учебные задачи по основным разделам модуля; применять полученные знания для анализа основных задач типичных для профессиональной деятельности	навыками работы с учебной литературой основной терминологией понятийным аппаратом базовых математических и естественных наук; различными формами интерпретации взаимосвязи деятельности в области математики и информатики и профессиональной деятельности

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распреде- ние по семестрам	Коды форми- руемых компетенций
		10	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): УЭМ1 <i>Метрические пространства. Компактные пространства. Нормированные пространства. Линейные непрерывные отображения. Гильбертовы пространства</i> УЭМ2 <i>Ряды Фурье</i> – лекции – практические занятия – в том числе, аудиторная СРС – внеаудиторная СРС		 33 55 30 92	СК-1
Аттестация: – экзамены	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Метрические пространства. Компактные пространства. Нормированные пространства. Линейные непрерывные отображения. Гильбертовы пространства.

УЭМ 2 Ряды Фурье

Календарный план, наименование разделов дисциплины с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте дисциплины (Приложение Б).

4.3 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.4 Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

4.5 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс по модулю «Дополнительные главы математического анализа» строится на основе комбинаций методологических технологий.

Методические рекомендации для студентов по организации изучения модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета (в соответствии с Положением об обучении студентов по балльно-рейтинговой системе от 27.09.2011 № 42).

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; семестровый – по окончании изучения УЭМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников от 25.06.2013 г. № СМК УД.3.1.-00-022.17-13.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю иногда необходим компьютерный класс, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и проведения тестирования.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Дополнительные главы математического анализа»

Учебный модуль (УМ) «Дополнительные главы математического анализа» разделен на 2 учебных элементов модуля (УЭМ):

- **УЭМ1 Метрические пространства. Компактные пространства. Нормированные пространства. Линейные непрерывные отображения. Гильбертовы пространства. Гильбертовы пространства.**
- **УЭМ2 Ряды Фурье.**

Каждый УЭМ состоит из нескольких разделов, по которым предусмотрены лекционные, практические занятия и самостоятельные занятия студентов как аудиторные, так и внеаудиторные. Кафедра имеет право изменять последовательность прохождения отдельных тем. Лектор может выбирать метод изложения.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

При изучении этого специального раздела математики студенты должны понимать, что здесь рассматриваются дальнейшие обобщения понятия пространства, расстояния, функции и т.д., то есть в этом разделе математики получают дальнейшее развитие фундаментальные понятия математического анализа да и вообще всей математики.

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний об основных понятиях и методах математики. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях. Для более глубокого овладения и понимания материала студенту рекомендуется изучение литературы.

А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для объяснения решения типовых задач или заданий преподавателем, самостоятельного решения задач студентами, разбор ошибок при решении задач, подведения итогов текущих занятий. Несмотря на высокий уровень абстрактности изложения, студенты должны понимать значение этого раздела для решения прикладных задач теории дифференциальных уравнений, рядов Фурье и т.д. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, аналоги которых разработаны в аудитории, а также примеры, требующие самостоятельного поиска путей решений в соответствии с рассмотренной теорией.

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- в самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- в изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- в решении домашней контрольной работе
- в подготовке к экзамену.

При возникновении затруднений при изучении материала студент может получить консультацию у преподавателей (см. расписание индивидуальных консультаций на кафедре АГ).

Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие метрического пространства. Примеры метрических пространств.
2. Непрерывные и равномерно непрерывные отображения, их основные свойства.
3. Полные метрические пространства, их свойства. Принцип «вложенных шаров».
4. Примеры полных метрических пространств.
5. Теорема Банаха о неподвижной точке.
6. Приложения теоремы Банаха о неподвижной точке. Теорема Пикара.
7. Понятие множеств I и II категории. Теорема Бэра о категории и ее следствия.
8. Компактные пространства. Компактность и вполне ограниченность.
9. Критерий Хаусдорфа компактности метрического пространства.
10. Теорема Арцела о компактности подмножеств $C(K)$. Приложение теоремы Арцела. Теорема Пеано.
11. Нормированные пространства. Понятие полунормы (нормы) и ее основные свойства.
12. Нормы на конечномерных пространствах.
13. Пространства последовательностей l_p .
14. Критерий полноты нормированного пространства. Полнота пространств l_p . Понятие прямой суммы нормированных пространств.
15. Линейные непрерывные отображения. Норма линейного непрерывного отображения. Свойства нормы.
16. Теорема о полноте пространства линейных непрерывных отображений.
17. Теорема об обратимости оператора $E-A$. Ряд Неймана.
18. Понятие унитарного пространства. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского.
19. Гильбертовы пространства. Понятие ортогонального дополнения и его свойства. Теорема об элементе наилучшего приближения.
20. Понятие об ортогональной проекции. Существование ортогональной проекции. Теорема о разложении в прямую сумму и ее следствия.
21. Теорема Рисса об общем виде линейного непрерывного функционала.
22. Понятие ортогональной системы. Теорема об ортогонализации. Существование ортогонального базиса.
23. Понятие ряда Фурье. Теорема о сходимости ряда Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
24. Теорема об изоморфизме сепарабельных гильбертовых пространств. Гильбертово пространство функций L^2 . Примеры ортогональных базисов.

Пример экзаменационного билета
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра алгебры и геометрии

Экзаменационный билет № 0

Учебный модуль «Дополнительные главы математического анализа»
Для направления 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Математика и информатика

1. Понятие метрического пространства. Примеры метрических пространств.
2. Понятие ряда Фурье. Теорема о сходимости ряда Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
3. Доказать, что линейное многообразие

$$L = \left\{ x \in l_1, x = (x_1, x_2, \dots) : \sum_{n=1}^{+\infty} x_n = 0 \right\} \text{ является подпространством в}$$

нормированном пространстве l_1 .

Принято на заседании кафедры

Протокол №

Заведующий кафедрой АГ _____ Сукачева Т.Г.

ФИО преподавателя _____

Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Дополнительные главы математического анализа»
семестр - 10, ЗЕТ - 6, вид аттестации - экзамен, акад.часов – 192, баллов рейтинга - 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде- ли сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успеv. (в соотv. с пас- портом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
Десятый семестр									
УЭМ1 Метрические пространства. Компактные пространства Нормированные пространства Линейные непрерывные отображения Гильбертовы пространства	1-11	6	10		2	8	ДР	40	
		4	6		1	7	ДР	40	
		5	8		2	8	ДР	40	
		4	7		2	7	ДР	40	
		6	10		2	8	ДР	40	
УЭМ2 Ряды Фурье		8	14		3	11	ДР	50	
Сессия	11						экзамен	50	
Семестровый контроль		33	55		22	88		300	

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011г. № 32):

- оценка «удовлетворительно» – 50 - 69 % от 50*ЗЕТ
- оценка «хорошо» – 70 - 89 % от 50*ЗЕТ
- оценка «отлично» – 90 - 100 % от 50*ЗЕТ

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебный модуль «Дополнительные главы математического анализа» по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль – Математика и информатика

Форма обучения – очная

Курс 5 Семестр 10

Часов: всего 192, лекций 33, практ. зан. 55, СРС и виды индивидуальной работы 100

Обеспечивающая кафедра: Кафедра алгебры и геометрии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной : учеб. для студентов вузов. – 5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2008. – 560 с.– [1999].	4	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа учебного модуля «Дополнительные главы математического анализа» по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль – Математика и информатика / Авт.-сост. Е.Ю. Панов; НовГУ им. Ярослава Мудрого.– Великий Новгород , 2017.– 13 с.	1	
2. Эминов С.И. Функциональный анализ: учебно-методическое пособие. Ч. 1. Метрические пространства. Теория и задачи с решениями – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2008. – 68 с.	13	
3. Эминов С.И. Функциональный анализ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 2. Нормированные пространства. – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2009. – 64 с. – Режим доступа: www.URL : электронный адрес: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Bock/-338	41	
4. Эминов С.И. Функциональный анализ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 3. Гильбертовы пространства. Теория и задачи с решениями. – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2009. – 56 с. – Режим доступа: www.URL : электронный адрес: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Bock/-337	41	
5. Эминов С.И. Функциональный анализ: учебно-методическое пособие. Ч. 4. Линейные непрерывные операторы в нормированных пространствах. Теория и задачи с решениями. – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2010. – 59 с.	41	

6. Эминов С.И. Функциональный анализ: учебно-методическое пособие. Ч. 5. Линейные непрерывные функционалы в нормированных пространствах. Теория и задачи с решениями. – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2010. – 75 с.	40	
7. Эминов С.И. Функциональный анализ: учебно-методическое пособие. Ч. 6. Линейные компактные операторы в нормированных пространствах. Теория и задачи с решениями. – В. Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013. – 44 с.	10	

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Электронные учебники	http://www.mathhelp.spb.ru/	учебники

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Рудин У. Функциональный анализ.– СПб.: Лань, 2005. – 443 с.	2	
2. Треногин В. А. Функциональный анализ : учеб. пособие для вузов / В. А. Треногин. - 3-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2002. - 488 с.	1	
3. Петров В.А. Элементы функционального анализа в задачах : задачник-практикум для студентов-заочников 4 курса физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Моск.гос.заоч.пед.ин-т. - М. : Просвещение, 1978. - 128с.	1	

Действительно для учебного года ____/____

Зав. кафедрой _____
подпись И.О.Фамилия

_____ 20..... г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____
должность подпись расшифровка