

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»

Факультет математики, физики и информатики

---

Кафедра высшей математики

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о проректора по учебной работе и  
дополнительному образованию -  
начальник учебно-методического  
управления  
А.Д. Вечедова



2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1 В ДВ10.2 Избранные вопросы гармонического анализа.**

*(шифр, название дисциплины)*

---

**Направление: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

*(шифр, наименование направления)*


**Профили подготовки: «Математика» и «Информатика»**

**Квалификация(степень) выпускника: бакалавр**

**Формы обучения** \_\_\_\_\_ очная; заочная \_\_\_\_\_

**Сроки обучения –** \_\_\_\_\_ очно- 5 ; заочно- 5,5 \_\_\_\_\_


**Махачкала 2018**

Автор: Шарапудинов И.И., профессор \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученое звание) (подпись) (дата)

Рецензент: Агаханов С.А., доцент  
(ФИО, должность, ученое звание)

**Программа утверждена на заседаниях:**

кафедры высшей математики  
(протокол № 7 от « 21 » марта 2018 г.)

Зав. кафедрой Гаджимурадов М.А., профессор, к.ф.м.н. \_\_\_\_\_ 

(ФИО, ученое звание)

(подпись)

Ученом совете факультета математики, физики и информатики  
(протокол № 8 от « 12 » апреля 2018 г.)

Председатель совета Бакмаев Ш.А., к.п.н., профессор \_\_\_\_\_ 

(ФИО, ученое звание)

(подпись)

методическом совете ДГПУ  
(протокол №5 от « 25 » мая 2018 г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
5.1.	Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)
5.2.	Структура учебной дисциплины (модуля)
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
7	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
7.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
7.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8.1.	Основная учебная литература
8.2.	Дополнительная учебная литература
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины по выбору «Элементы теории приближений в школьном курсе математики» являются:

- Усвоение студентами на уровне глубокого понимания постановки задачи приближения функции, а также основополагающих классических результатов, полученных К. Вейерштрассом и П.Л. Чебышевым на этапе зарождения теории приближений;
- Ознакомление студентов с работами более позднего времени и работами современных ученых в этой области

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В совокупности с другими дисциплинами ФГОС ВО дисциплина «**Б1 В ДВ10.2 Избранные вопросы гармонического анализа**» направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	-готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПСК-1	– владеть основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.
ПСК-2	- владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой.

- Ознакомление студентов с основами избранных методов дискретного гармонического анализа, широко применяемых в приложениях, включая быстрых преобразований Фурье;
- Разработка алгоритмов и компьютерных программ для численной реализации быстрых дискретных преобразований Фурье.

### 3. Место дисциплины по выбору в структуре ООП ВО

Дисциплина по выбору «**Избранные вопросы гармонического анализа**» занимает промежуточное положение между такими дисциплинами, как математический анализ,

алгебра, программирование для ЭВМ, вычислительная математика, геометрическое моделирование и ряд других. Она призвана ознакомить студентов с современными приемами и подходами решения прикладных задач путем их математического моделирования и последующей численной реализации моделей методами дискретного гармонического анализа

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся очной формы отражен таблице 2.

Таблица 2.

Форма обучения	Трудоемкость	Виды учебной работы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Промежуточный контроль	СРС	Форма аттестации
Очная 10сем	144	24	32			61	<b>экзамен</b>
Заочная 10сем	144	4	6			107	экзамен

**5 Структура и содержание дисциплины по выбору «Избранные вопросы гармонического анализа».**

Содержание дисциплины по выбору:

	Наименование раздела	Лекция	Пр.зан	Сам.раб.
1.	Дискретное преобразование Фурье	4	6	10
2.	Алгоритм быстрого преобразования Фурье	4	6	10
3.	Обработка экспериментальных данных методами гармонического анализа	4	6	15

4.	Обработка изображений методами гармонического анализа	6	6	15
5.	Некоторые не ортогональные методы гармонического анализа	6	8	11
		24	32	61

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

При преподавании данного курса по выбору предполагается использовать, как традиционные методы, включающие лекции, практические и лабораторные занятия, так и современные методы с использованием Интернет-технологий.

<b>Темы (вопросы) дисциплины</b>	<b>Содержание самостоятельной работы</b>
Дискретное преобразование Фурье	проработка учебного материала, подготовка и защита рефератов, работа с тестами и заданиями.
Алгоритм быстрого преобразования Фурье	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, работа с тестами и заданиями, конспектирование отдельных вопросов.
Обработка экспериментальных данных методами гармонического анализа	проработка учебного материала, подготовка рефератов и докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и заданиями.
Обработка изображений методами гармонического анализа	проработка учебного материала, обработка аналитических данных, решение задач, контрольные работы, работа с тестами и заданиями, конспектирование отдельных вопросов.
Некоторые не ортогональные методы гармонического анализа	проработка учебного материала, разбор тестов по данной теме, решение задач, конспектирование отдельных вопросов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется методами самообучения и самоконтроля в двух направлениях:

- для закрепления и углубления знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях;

- для самостоятельного изучения отдельных тем и вопросов дисциплины.

Самостоятельная работа осуществляется в виде:

- конспектирования учебной, научной и периодической литературы;

- проработки учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы);

- подготовки сообщений и докладов к семинарам и практическим занятиям, к участию в тематических дискуссиях, работе научного кружка и конференциях;

- работы с нормативными документами и законодательной базой, с первичными документами и отчетностью предприятий;

- поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации, подготовки заключения по обзору информации;

- выполнения лабораторных, контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

- решения практических и ситуационных задач;

- составления аналитических таблиц, графического оформления материала;

- написания рефератов, докладов;

- работы с тестами и контрольными вопросами для самопроверки;

- анализа отчетной информации организаций различных организационно-правовых форм и видов деятельности;

- моделирования и анализа конкретных проблемных ситуаций;

- написания выводов и предложений на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются и учитываются при текущем и промежуточном контроле успеваемости обучающегося. При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос и фронтальный опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов и сообщений по дополнительному материалу к лекциям, проверка домашних контрольных работ и т.д.

В качестве оценочных средств при изучении данной дисциплины по выбору будут использованы защиты лабораторных работ, которые предусмотрены в содержании дисциплины.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования  
представлен в описании образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования	Процедура оценивания
<b>ПК-1</b> Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>Знать:</b> содержание учебного предмета (учебных предметов); принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; преподаваемый предмет и специальные подходы к обучению; программы и учебники по учебной дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования; навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования; навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучения по готовой рабочей программе.</p>	Устный опрос, контрольная работа.
<b>ПСК-1</b> – владеть основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.	<p><b>Знать:</b> основные элементарные функции и их свойства, утверждения и теоремы связанные с ними, алгебра многочленов и линейных систем, понятий плоских фигур и пространственных тел их площадей и объемов в пределах программ алгебры и анализа, геометрии школьного курса;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить полное исследование функции и строить эскиз его графика используя при этом понятия предел, непрерывность, производная, экстремумы, асимптоты, монотонность, периодичность, четность, нечетность; решать простейшие алгебраические уравнения, неравенства и системы; решать плоские и пространственные задачи геометрии аналитическими методами используя различные формулы,</p>	Устный опрос, тестирование, контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум.



	<p>соотношения; находить производные и интегралы элементарных функций; использовать ряды в приближенных вычислениях; выбрать в зависимости от требуемых целей законы, формы, правила, приемы математики в решении физических и математических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения стандартных учебных задач с использованием основных математических понятий (предел, непрерывность, производная, дифференциал, интеграл, уравнения, ряды); основными понятиями школьного курса «Алгебра и начала анализа», «Геометрия», «Физика».</p>	
<p><b>ПСК – 2</b> владеть культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой.</p>	<p>Знать: теоретические основы тех разделов трансцендентных функций, которые соприкасаются с различными дисциплинами, изучаемыми в школе; Уметь разрабатывать алгоритмы численной реализации избранных задач трансцендентной функции;</p> <p><b>Владеть:</b> основными понятиями школьного курса «Алгебра и начала анализа», основными положениями классических разделов математической науки, основными понятиями школьного курса математики.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум.</p>

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### ПК-1 -готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p><b>Знать:</b> содержание учебного предмета (учебных предметов); принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; преподаваемый предмет и специальные подходы к обучению; программы и учебники по учебной дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной</p>	<p>Знает основной материал, но допускает неточности, При решении примеров, задач допускает ошибки.</p>	<p>Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>	<p>Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>

<p>программы основного общего образования; навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования; навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучения по готовой рабочей программе.</p>			
---	--	--	--

ПСК-1 – владеть основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p><b>Знать:</b> основы избранных методов дискретного гармонического анализа <b>Уметь:</b> 1) использовать основные знания классических разделов математики, <b>Владеть:</b> 1) основными положениями классических разделов дискретного гармонического анализа</p>	<p>Знает основной материал, но допускает неточности. При решении примеров, задач допускает ошибки.</p>	<p>Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>	<p>Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>

ПСК-2 - владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой.

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p><b>Знать:</b> основы избранных методов дискретного гармонического анализа <b>Уметь:</b> 1) использовать основные знания</p>	<p>Знает основной материал, но допускает неточности. При выполнении практических заданий допускает ошибки.</p>	<p>Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень</p>	<p>Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения</p>

классических разделов математики,  <b>Владеть:</b> 1) основными положениями классических разделов дискретного гармонического анализа		сформированности компетенций.	практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.
--	--	-------------------------------	--

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов:**

1. Дискретное преобразование Фурье
2. Алгоритм быстрого преобразования Фурье
3. Обработка экспериментальных данных методами гармонического анализа
4. Обработка изображений методами гармонического анализа
5. Некоторые не ортогональные методы гармонического анализа

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) по дисциплине «Избранные вопросы гармонического анализа»**

**8.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. 2-е издание. Санк-Петербург. «БХВ-Петербург». 2011.
2. Дерр В.Я. Д36 Теория функций действительной переменной. Лекции и упражнения: Учеб. пособие / В.Я. Дерр. - М.: Высшая школа 2008. - 384с.
3. Бирман М.Ш., Соломяк М.З. Б64 Спектральная теория самосопряженных операторов в гильбертовом пространстве: Учебное пособие. 2-е изд. СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 464с.
4. Бакушинский А.Б. Б.198 А.Б. Элементы функционального анализа : учеб. пособие для студентов М.6 Издательский центр «Академия», 2011. - 192с.
5. Шарапудинов И.И. Некоторые вопросы теории приближений в пространствах Лебега с переменным показателем, Владикавказ Изд-во научного центра РАН, 2012.

**8.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- 1) Шарапудинов И.И. Полиномы, ортогональные на дискретных сетках. Махачкала. ДГПУ. 1997.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2) Образовательный математический сайт «Экспонента» <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ode/>
- 3) Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/methods/meth-ode.htm>
- 4) Allmath.ru . Вся математика в одном месте! <http://www.allmath.ru/highermath/mathanalysis/mathanalysis30/mathanalysis.htm>
- 5) Математическое бюро. [http://www.matburo.ru/ex\\_ma.php?p1=madiff](http://www.matburo.ru/ex_ma.php?p1=madiff)

6) Www.mathedu.ru

7) www.libgen.info

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Для изучения курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка литературы, статьи из периодических изданий, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Кроме того, целесообразно использовать следующие методические материалы:

1. Варианты контрольных работ и тестов.
2. Задачи для практических занятий самостоятельной работы
3. Раздаточный материал для практических занятий.
4. Задания для промежуточного и текущего контроля знаний студентов.
5. Электронную базу данных по дисциплине.
6. Рабочие тетради студентов.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике.

*После изучения теоретического материала*

#### **Б1 В ДВ10.2 «Избранные вопросы гармонического анализа».**

студенты должны:

**Знать:** 1) основные методы доказательства, и алгоритмы дискретного гармонического анализа.

**Уметь:** 1) применять основные методы дискретного гармонического анализа..

**Владеть:** 1) навыками применения основных алгоритмов дискретного гармонического анализа во всех разделах математического знания. навыками математического моделирования при решении практических задач.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние задания).
- промежуточный контроль (экзамен).

*Формы текущего, промежуточного и итогового контроля.*

*Текущий контроль:*

- Самостоятельные работы
- Индивидуальные задания
- Опрос студентов

*Промежуточный контроль:*

- Контрольная работа по курсу

*Итоговый контроль:*

- **экзамен**

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование МИУ.
3. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения лекционных и практических занятий имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов и т.п.