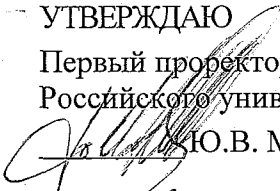


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 А.В. Машин

«20» 12 2019 г.

Регистрационный № УД-010304/Б.1.0.12/р.

ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

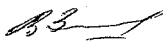
Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика».

Составители: Т. Ю. Орлова, ст. преп., А. А. Романенко, кандидат физ.-мат. наук, доцент.
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018 г., учебным планом рег. № 010304-1 от 25.10.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
28.11.2019 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«18» декабря 2019 г., протокол № 3.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:

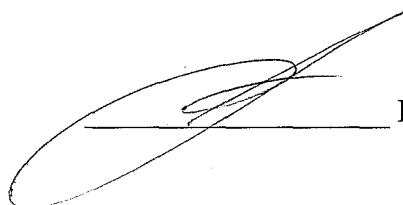
Николай Порфирьевич Морозов, доцент кафедры алгебры, геометрии и
дифференциальных уравнений УО «МГУ имени А. А. Кулешова»,
кандидат физико-математических наук, доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е. Н. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела

 В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Основным содержанием курса является теория рядов и интегралов Фурье функций одной переменной и их приложения. Основной целью курса "Гармонический анализ" – дать фундаментальные знания по теории гармонических разложений, сформировать умения и навыки гармонического и спектрального анализа периодических и непериодических сигналов (функций).

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

– **знать:**

- общие сведения о гармониках и спектрах периодических сигналов (функций),
- методы гармонического и спектрального анализа периодических и непериодических сигналов,
- методы исследования колебаний и их преобразования различными системами;

– **уметь:**

- проводить гармонический и спектральный анализ периодических и непериодических сигналов,
- исследовать свойства спектров;

– **владеть:**

- навыками гармонического анализа периодических и непериодических сигналов,
- навыками исследования колебаний различных систем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математический анализ.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- физика;
- численные методы математической физики;
- математическое моделирование в естествознании, технике и экономике;
- теория функций и функциональный анализ;
- теория функций комплексной переменной;
- аналитическая механика / теоретическая механика.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.

ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ.
ПК-1	Способен формулировать постановки задач моделирования, осуществлять анализ математических моделей и проверять их корректность.
ПК-2	Способен обоснованно выбирать методы решений поставленных математических задач, разрабатывать алгоритмы решений, реализовывать алгоритмы в виде программ, анализировать результаты.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

3 семестр

Но мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Скалярное произведение функций. Ортогональность систем функций	Скалярное произведение функций и его свойства. Пространство кусочно-непрерывных функций интегрируемых с квадратом. Норма функции. Ортогональность двух функций и системы функций. Нормирование системы функций. Основные тригонометрические системы функций, их ортогональность и нормирование на $[-1, 1]$ и $[0, 1]$.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2	Обобщенные ряды Фурье и их сходимость	Обобщенные ряды Фурье по ортогональным системам функций. Нахождение коэффициентов ряда. Приближение функций в среднем. Экстемальное свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя и его следствия: равномерная сходимость и сходимость в среднеквадратичном обобщенных рядов Фурье. Равенство Парсеваля–Стеклова.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
3	Тригонометрические ряды Фурье	Тригонометрический ряд Фурье для периодических функций периода $T = 2l$. Полнота основной тригонометрической системы функций на $[-l, l]$. Равенство Парсеваля–Стеклова. Уравнение Ляпунова. Замкнутость тригонометрической системы функций.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
4	Разложения периодических функций в тригонометрические ряды Фурье	Разложение $2l$ и 2π периодических функций в тригонометрические ряды Фурье. Амплитудно-частотный и частотно-фазовый спектры периодического сигнала. Поведение рядов Фурье в окрестности точки разрыва, явление Гиббса.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
5	Тригонометрические ряды Фурье для четных, нечетных и не-	Свойства четных и нечетных функций и интегралы от них в симметричных пределах. Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций перио-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1,

	периодических функций	да $T = 2l$. Ряды Фурье на промежутке $[0, l]$. Продолжение функции четным и нечетным образом. Разложение непериодических функций в тригонометрический ряд Фурье на произвольном отрезке $[a, b]$.	ПК-2
6	Сходимость тригонометрических рядов Фурье	Тригонометрический многочлен Фурье. Интеграл Дирихле. Принцип локализации. Поточечная сходимость тригонометрического ряда Фурье. Признак Дини и следствия из него. Теорема Дирихле.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
7	Характер сходимости тригонометрических рядов Фурье	Признак Дини о равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье. Сходимость в среднеквадратичном. Дифференцирование и интегрирование тригонометрических рядов Фурье и их сходимость. Суммирование рядов Фурье.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
8	Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье	Формулы Эйлера. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Комплексный амплитудно-частотный спектр периодического сигнала (функции). Сопряженный ряд. Понятие о кратных рядах Фурье.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
9	Интеграл Фурье в комплексной форме	Абсолютно интегрируемые функции на всей действительной оси. Разложение непериодической функции на промежутке $[-l, l]$ когда $l \rightarrow \infty$. Комплексная форма интеграла Фурье. Достаточные условия представления функции интегралом Фурье (теорема Фурье). Достаточные признаки сходимости: признак Дини, признак Дирихле–Жордана.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
10	Преобразования Фурье	Прямое и обратное преобразования Фурье. Спектральная характеристика функции (амплитудно-частотный спектр функции).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
11	Тригонометрическая (вещественная) форма интеграла Фурье	Интеграл Фурье в вещественной форме. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Симметричная форма интеграла Фурье. Косинус- и синус-преобразования Фурье.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
12	Преобразования Фурье и его свойства	Прямое и обратное преобразования Фурье и его свойства: линейность преобразования Фурье, преобразование Фурье для производной от функции (связь гладкости функции, т.е. существования n -ой производной со скоростью убывания ее Фурье-образа и наоборот).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
13	Преобразования Фурье и его свойства	Преобразование Фурье для интеграла функции, преобразование Фурье смещенной функции, смещение спектральной характеристики.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
14	Преобразование Фурье свертки функций	Свертка функций и ее свойства. Преобразование Фурье свертки функций. Спектральная характеристика свертки функций. Теорема Планшереля и ее следствия.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
15	Применение рядов Фурье	Применение рядов Фурье к решению дифференциальных уравнений описывающих колебательные процессы. Резонансное усиление колебаний.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1,

			ПК-2
16	Применение преобразований Фурье	Применение преобразований Фурье к решению линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Вычисление некоторых несобственных интегралов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
17	Некоторые приложения рядов Фурье и преобразований Фурье	Энергетический спектр функции. Преобразования частотного спектра периодических и непериодических сигналов линейными системами. Передаточная функция. Гауссова функция (колокол) и ее Фурье-образ. Принцип неопределенности. Амплитудная и частотная модуляция сигналов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

3 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоя- тельная ра- бота часы	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	№ 1. Скалярное произведение функций. Ортогональность систем функций	2	Пр. р. 1. Вычисление скалярных произведений функций и их нормирование. Доказательства ортогональности основных тригонометрических систем функций и их нормировка.	2	2		
2	№ 2. Обобщенные ряды Фурье и их сходимость	2	Пр. р. 2. Изучение свойств периодических функций: сумма, разность, связь периодов простой и сложной функций, интеграл по периоду. Простейшие гармонические колебания, различные представления. Амплитуда, фаза, частота. Сложные гармонические колебания.	2	2		
3	№ 3. Тригонометрические ряды Фурье	2	Пр. р. 3. Доказательства ортогональности нетригонометрических систем функций на примере полиномов Лежандра и Чебышева.	2	2		
4	№ 4. Разложения периодических функций в тригонометрические ряды Фурье	2	Пр. р. 4. Разложение $2l$ периодических функций в тригонометрические ряды Фурье. Построение амплитудно-частотного спектра периодического сигнала.	2	3	ИДЗ № 1	15
5	№ 5. Тригонометрические ряды Фурье для четных, нечетных и непериодических функций	2	Пр. р. 5. Разложение 2π периодических функций в тригонометрические ряды Фурье. Построение амплитудно-частотного спектра периодического сигнала.	2	2		
6	№ 6. Сходимость тригонометрических рядов Фурье	2	Пр. р. 6. Разложения в ряды Фурье четных и нечетных функций периода $T = 2l$. Ряды Фурье на промежутке	2	3		

			[0,1]. Продолжение функции четным и нечетным образом. Разложение переродической функции в ряд Фурье на интервале $[a,b]$.				
7	№ 7. Характер сходимости тригонометрических рядов Фурье	2	Пр. р. 7. Почленное дифференцирование и интегрирование тригонометрических рядов Фурье. Исследование сходимости. Суммирование рядов.	2	3	КР № 1	15
8	№ 8. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье	2	Пр. р. 8. Разложения функций в ряды Фурье в комплексной форме. Построение комплексного амплитудно-частотного спектра периодического сигнала (функции).	2	2	ПКУ	30
Модуль 2							
9	№ 9. Интеграл Фурье в комплексной форме	2	Пр. р. 9. Разложение непериодической функции на всей действительной оси в интеграл Фурье в комплексной форме.	2	2		
10	№ 10. Преобразования Фурье	2	Пр. р. 10. Построение спектральных характеристик функций.	2	2		
11	№ 11. Тригонометрическая (вещественная) форма интеграла Фурье	2	Пр. р. 11. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций в вещественной форме. Косинус- и синус- преобразования Фурье.	2	3		
12	№ 12. Преобразования Фурье и его свойства	2	Пр. р. 12. Решение задач по нахождению преобразование Фурье для производной от функции. Изучение связи гладкости функции со скоростью убывания ее Фурье образа и наоборот.	2	2		
13	№ 13. Преобразования Фурье и его свойства	2	Пр. р. 13. Решение задач по нахождению преобразований Фурье для интеграла функции, смещенной функции и смещение спектральной характеристики функции.	2	2		
14	№ 14. Преобразование Фурье свертки функций	2	Пр. р. 14. Решение задач по нахождению Фурье преобразований свертки функций.	2	3	ТО № 1	15
15	№ 15. Применение рядов Фурье	2	Пр. р. 15. Решение волнового уравнения описывающего колебания струны с помощью ряда Фурье.	2	2		
16	№ 16. Применение преобразований Фурье	2	Пр. р. 16. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Вычисление некоторых несобственных интегралов.	2	3	КР № 2	15
17	№ 17. Некоторые приложения рядов Фурье и преобразований Фурье	2	Пр. р. 17. Дельта функция $\delta(x)$ и ее свойства. Спектральная плотность дельта функции, функции знака, единичной функции Хевисайда. Прямоугольный импульс. Примеры преобразований сигналов линейными систе-	2	2	ПКУ	30

			мами.				
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за III семестр	34		34	76		100
	Итого по дисциплине	34		34	76		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание;

КР – контрольная работа;

ТО – теоретический опрос;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции (темы №)	Практические занятия (темы №)	
1	Традиционные	1-3,5-14, 17	1-3, 5, 7-10, 12, 13, 15-17	54
2	Мультимедиа	4		2
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	15, 16		4
4	Расчетные		4, 6, 11, 14	8
	ИТОГО	34	34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные работы	2
4	Индивидуальные домашние задания	1
5	Вопросы к теоретическому опросу	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности Компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.			
Код и наименование индикатора достижения компетенции ОПК-2.6. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять методы и модели гармонического анализа для решения исследовательских и проектных задач, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о методах и моделях гармонического анализа для решения исследовательских и проектных задач.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет дорабатывать и применять методы и модели гармонического анализа для решения исследовательских и проектных задач, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Владеет навыками выбора, доработки и применения методов и моделей гармонического анализа для решения исследовательских и проектных задач, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем
Компетенция ОПК-3. Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ.			

<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i> ОПК-3.2. Способен использовать и развивать методы гармонического анализа при решении задач математического моделирования.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Знает методы гармонического анализа и имеет представления о их применении для решения задач математического моделирования
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет использовать методы гармонического анализа при решении задач математического моделирования
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Владеет навыками использования методов гармонического анализа при решении задач математического моделирования и способен развивать эти методы
<i>Компетенция ПК-1.</i> Способен формулировать постановки задач моделирования, осуществлять анализ математических моделей и проверять их корректность.			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i> ПК-1.1. Способен использовать знание гармонического анализа при постановке задач моделирования и анализе математических моделей.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление об использовании гармонического анализа при постановке задач математического моделирования
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет использовать знание гармонического анализа при постановке задач моделирования и анализе математических моделей
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых	Владеет навыками использования методов гармонического анализа при постановке задач математического моделирования и анализе моделей

		учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	
Компетенция ПК-2. Способен обоснованно выбирать методы решений поставленных математических задач, разрабатывать алгоритмы решений, реализовывать алгоритмы в виде программ, анализировать результаты.			
Код и наименование индикатора достижения компетенции ПК-2.3. Способен применять знание гармонического анализа при выборе аналитических или алгоритмических методов решений задач, осуществлять поиск решений, анализировать результаты.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о применении методов гармонического анализа при выборе аналитических и алгоритмических методов решений задач
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять знание гармонического анализа при выборе аналитических и алгоритмических методов решений задач, осуществлять поиск решений
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Владеет методами применения гармонического анализа при выборе аналитических и алгоритмических методов решений задач. Способен самостоятельно осуществлять поиск решений, анализировать результаты исследований и делать адекватные выводы

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ОПК-2	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Компетенция ОПК-3	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос.

	Контрольные работы.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-1</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-2</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Теоретический опрос. Контрольные работы.

5.3 Критерии оценки практических работ

Контрольные работы (КР), индивидуальные домашние задания (ИДЗ) и теоретический опрос оцениваются до 15 баллов.

5.4 Критерии оценки экзамена

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а текущая аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов.

Для экзамена.

Оценка **«отлично»**, выставляется за: систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.

Оценка **«хорошо»**, выставляется за: полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.

Оценка «удовлетворительно», выставляется за: обладание базовыми знаниями (владеет терминологией, знает определения понятий) в объеме рабочей программы достаточными для усвоения последующих дисциплин, умение решать простейшие типовые задачи под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно», выставляется за: фрагментарные знания по базовым вопросам в объеме рабочей программы, недостаточными для усвоения последующих дисциплин, неуверенное использование терминологии, неумение решать типовые задачи.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к практическим занятиям, изучение лекционных материалов и материалов из списка приведённой литературы;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к выполнению контрольных работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды [Электронный ресурс]: учебник. — 4-е изд. — М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 444 с.— (для ВУЗов). — Режим доступа: http://znanium.com/	—	ЭБС "Znanium"

7.2 Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Антипова И.А., Михалкин Е.Н., Цих А.К. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. — 58 с. — (Высшее образование: Магистратура). — Режим доступа: http://znanium.com/	—	ЭБС "Znanium"
2	Ряды: Учебное пособие / Литвин Д.Б. - Ставрополь:Сервисшкола, 2017. - 88 с.— (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: http://znanium.com/	—	ЭБС "Znanium"

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://znanium.com>.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Орлова Т. Ю., Романенко А. А. Гармонический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" дневной формы обучения (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации

1. Разложения периодических функций в тригонометрические ряды Фурье (анимация рядов Фурье) (тема № 4 — лекция).