

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 9 от 17.04.2020 г.

Зав. кафедрой  Ишкин Х.К.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета математики и
информационных технологий

 Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Математика. Практикум

(наименование дисциплины)

Факультатив

(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

01.03.01 Математика

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация

Бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.ф. -м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



Литкужина Н.Н.

(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2020

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: _____

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «____»
_____ 20__ г. № _____

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на засе-
дании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на засе-
дании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на засе-
дании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на засе-
дании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций ¹ (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.
		ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Категория (группа) компетенций ² (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1 Способен продемонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
		ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Практикум» является факультативной дисциплиной (цикл ФТД Факультативы).

Дисциплина изучается на 3,4 курсах в 5-8 семестрах.

Цели изучения дисциплины:

- углубление студентами базовых знаний по основным математическим предметам
- усовершенствование навыков по решению основных типов задач математического, комплексного и функционального анализа

-овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при изучении математических дисциплин и в приложениях.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ.

Эти знания необходимы для освоения дисциплин: «математический анализ», «комплексный анализ», «дифференциальные уравнения», «функциональный анализ», «уравнения в частных производных», «численные методы», «теория вероятностей», «математическая статистика».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «ВКФА. Практикум» составляет 2 ЗЕТ, или 72 академических часов, в том числе контактная работа с преподавателем 64,4 часов и самостоятельная работа студентов – 7,6 часа.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Знать: -классические задачи анализа, методы решений таких задач; - утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач	Фрагментарные представления о основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия, определения и свойства объектов	Неполные представления о основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа,	Сформированные систематические представления о. основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания систематические представления о. основные факты,

		математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства	формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства	определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства	концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства
ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения	Фрагментарные умения в использовании базовых знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического	В целом успешное, но не систематическое использование базовых знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использовать базовые знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, решать задачи математического анализа, решать	Сформированное умение использовать базовые знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, решать типичны

		анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведе ния стандартных алгоритмов решения		типичные задачи на основе воспроизведе ния стандартны х алгоритмов решения	е задачи на основе воспроиз ведения стандарт ных алгоритм ов решения
ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач професси ональной деятельно сти на ос нове теоретиче ских зна ний	Владеть: методами вещественного комплексного и функциональн ого анализа для решения актуальных теоретических естественнона учных задач	Фрагментарн ое владение навыками аппаратом математичес кого анализа, методами доказательс тва утверждений , навыками применения этого в других областях математичес кого знания и дисциплинах естественно научного содержания	В целом успешное, но не систематическ ое применение навыков аппаратом математическо го анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математическо го знания и дисциплинах естественнона учного содержания	В целом успешное, но содержащ ее отдельные пробелы применени е навыков аппаратом математич еского анализа, методами доказатель ства утвержден ий, навыками применени я этого в других областях	Успешн ое и система тическое е примене ние навыков аппарат ом математ ического о анализа , метода ми доказат ельства утвержд ений, навыка ми

				математического знания и дисциплинах естественных наук содержания	применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
--	--	--	--	---	--

Код и формулировка компетенции: ПК-1Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естествен-	Знать: -классические задачи анализа, методы решений таких задач; - утверждения классических теорем	Фрагментарные представления о основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний,	Неполные представления о основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия,	Сформированные систематические представления о. основные факты, концепции, область	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания системат

<p>ных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>анализа, применяемых для решения задач</p>	<p>основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства</p>	<p>определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства</p>	<p>применения приобретенных знаний, основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства</p>	<p>ические представления о. основные факты, концепции, область применения приобретенных знаний, основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства</p>
<p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p>	<p>Уметь: решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения</p>	<p>Фрагментарные умения в использовании базовых знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование базовые знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использовать базовые знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать</p>	<p>Сформированное умение использовать базовые знания математики, доказывать утверждения математического анализа, решать задачи</p>

		задачи математического анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	решения	задачи математического анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	математического анализа, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения
ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Владеть: методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач	Фрагментарное владение навыками аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах	В целом успешное, но не систематическое применение навыков аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнона	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применени	Успешное и систематическое применение навыков аппаратом математического анализа, методами утвержд

		естественно научного содержания	учного содержания	я этого в других областях математич еского знания и дисциплин ах естественн онаучного содержани я	ений, навыка ми примене ния этого в других областя х математ ического о знания и дисципл инах естеств еннонау чного содержа ния
--	--	---------------------------------------	----------------------	--	---

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкала оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Знать: -классические задачи анализа, методы решений таких задач; -утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач	Контрольная работа, зачет
ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения	Контрольная работа, зачет
ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Владеть: методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач	Контрольная работа, зачет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
--	-----------------------------------	--------------------

ЦИИ		
ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать: -классические задачи анализа, методы решений таких задач; -утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач	Контрольная работа, зачет
ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Уметь: решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения	Контрольная работа, зачет
ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Владеть: методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач	Контрольная работа, зачет

Вопросы для зачета

Порядок проведения зачета: зачет проводится в виде устного опроса по всем пройденным темам.

Семестр 2

1. Тригонометрические ряды
2. Интеграл Дирихле

3. Теорема Римана – Лебега
4. Проблема разложения функции в ряд Фурье
5. Ряды Фурье четных и нечетных функций
6. Разложение в ряд Фурье функции, заданной в «неполном» промежутке
7. Сдвиг основного промежутка
8. Растяжение основного промежутка
9. Интеграл Фурье
10. Различные виды формулы Фурье
11. Гармонический анализ непериодических функций
12. Преобразование Фурье

Семестр 4

1. Дифференцирование комплексных функций. Условия Коши-Римана.
2. Интегрирование по кривой в комплексной плоскости.
3. Интегральная формула Коши.
4. Числовые ряды, признаки сходимости.
5. Функциональные ряды, область сходимости.
6. Степенные ряды.
7. Ряды Тейлора и Лорана.
8. Особые точки, их классификация.
9. Формулы вычисления вычетов для полюсов.
10. Ортогональные системы функций.
11. Базис в ∞ -мерных пространствах.
12. Тригонометрический ряд Фурье.
13. Свойства преобразования Лапласа, применение операторного методов к решению дифференциальных уравнений.

Каждому студенту дается по одному вопросу, на который он должен дать развернутый ответ.

- 15-20 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 10-14 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 5-9 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 0-4 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

- зачтено – от 60 до 110 баллов;
- не зачтено – менее 60 баллов;

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

В семестре студент решает две контрольные работы. Каждая контрольная работа состоит из пяти объемных заданий. Задача считается правильно решенной, если студентом приведено подробное и полное ее решение. Каждое задание оценивается в 3 балла. В случае, если студент не справляется с более 50% заданий по обоим контрольным, он не допускается к сдаче экзамена. У каждого студента есть возможность пересдать контрольную работу.

Примеры вариантов контрольных работ:

Семестр 2

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Разложить функцию

$$f(x) = 0, \text{ при } -\pi < x < 0, \text{ и } f(x) = x, \text{ при } 0 \leq x < \pi$$

в ряд Фурье на интервале $(-\pi, \pi)$

2. Разложить функцию $f(x) = x^2$ в ряд Фурье на интервале $(-\pi, \pi)$
3. Разложите в ряд Фурье функцию $f(x) = \pi - 2x$, заданную на интервале $(0, \pi)$, продолжив ее на интервал $(-\pi, 0)$ четным образом
4. Разложить в ряд Фурье

$$f(x) = \begin{cases} \cos x, x \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}) \\ 0, x \in [\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}] \end{cases}, T = 2\pi$$

5. Разложить функцию $f(x)$ и указать промежутки, где сумма ряда Фурье равна функции $f(x)$ и найти сумму ряда в точках x_k .

$$f(x) = \begin{cases} -3x, x \in (-\pi; 0], x_0 = -\pi; \\ x, x \in (0, \pi], x_1 = \pi; \end{cases}$$

Вариант 2

1. Разложить функцию

$$f(x) = 1, \text{ при } -\pi < x < 0, \text{ и } f(x) = 0, \text{ при } 0 \leq x < \pi$$

в ряд Фурье на интервале $(-\pi, \pi)$

2. Разложить функцию $f(x) = |\cos x|$;

3. Разложите в ряд Фурье функцию $f(x) = \pi - 2x$, заданную на интервале $(0, \pi)$, продолжив ее на интервал $(-\pi, 0)$ четным образом

4. Разложить в ряд Фурье

$$f(x) = \begin{cases} 2, & x \in [-1; 0) \\ 1, & x = 0 \\ x, & x \in (0; 1] \end{cases}, T = 2$$

5. Разложить функцию $f(x)$ и указать промежутки, где сумма ряда Фурье равна функции $f(x)$ и найти сумму ряда в точках x_k .

$$f(x) = \begin{cases} x, & x \in [0; 1], x_0 = 0, x_1 = 1, \\ 1, & x \in (1; 2), x_2 = 2, x_3 = 3, \\ 3 - x, & x \in [2; 3] \end{cases}$$

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Функцию $f(x)$ представить интегралом Фурье

$$f(x) = \begin{cases} -x - 2, & x \in (-2; -1) \\ x, & x \in (-1; 1) \\ -x + 2, & x \in (1; 2) \\ 0, & |x| > 2 \end{cases}$$

2. Найти интеграл Фурье функции продолжив её нечетным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = \begin{cases} 1 - 3x, & x \in [0; \frac{2}{3}] \\ 0, & x > \frac{2}{3} \end{cases}$$

3. Найти интеграл Фурье функции $f(x)$, продолжив её четным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = e^{-x}, x \in [0; \infty)$$

4. Функцию $f(x)$ представить интегралом Фурье

$$f(x) = \frac{x}{9 + x^2}$$

5. Найти интеграл Фурье функции $f(x)$, продолжив её четным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = \begin{cases} 1 - x^2, & x \in [0; 1] \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Функцию $f(x)$ представить интегралом Фурье

$$f(x) = \begin{cases} |\sin x|, & |x| \leq \pi \\ 0, & |x| > \pi \end{cases}$$

2. Найти интеграл Фурье функции продолжив её нечетным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = \begin{cases} x \cos x, & x \in [0; \frac{\pi}{2}] \\ 0, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

3. Найти интеграл Фурье функции $f(x)$, продолжив её четным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = xe^{-3x^2}, x \in [0; \infty)$$

4. Функцию $f(x)$ представить интегралом Фурье

$$f(x) = \frac{1}{4 + x^2}$$

5. Найти интеграл Фурье функции $f(x)$, продолжив её четным образом на интервал $(-\infty; 0)$, если

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \cos 2x, & x \in [0; \frac{\pi}{4}] \\ 0, & x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Семестр 4

Контрольная работа 1.

Вариант 1

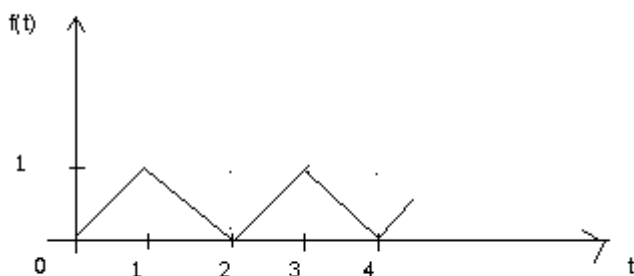
1. Найти изображения функций:

- a) $1 + t$ b) $\sin 4t$ c) $e^{2t} \cos^2 t$

2. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos at - \cos bt}{t} dt, a > 0, b > 0$$

3. Найти изображение периодической функции, заданной графически:



4. Найти изображение функции

$$\int_0^t (t - \tau)^2 \operatorname{ch} \tau dt$$

5. Для данных изображений найти оригиналы:

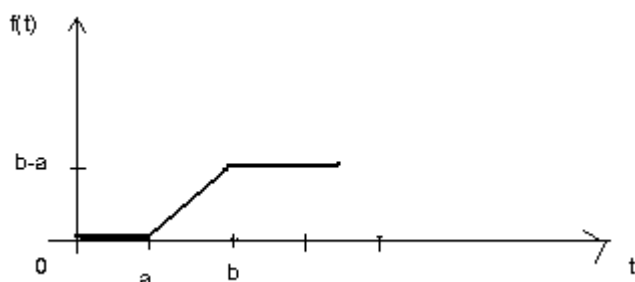
a) $F(p) = \frac{e^{-p}}{p(p-1)}$ b) $F(p) = \frac{2p+3}{p^3+4p^2+5p}$

Вариант 2

1. Найти изображения функций:

a) $1 - t^2$ b) $\cos 3t$ c) te^t

2. Найти изображение функции, заданной графически:



3. Найти изображение функции

$$\int_0^t e^{(t-\tau)} \operatorname{ch} \tau dt$$

4. Для данных изображений найти оригиналы:

$$\text{a) } F(p) = \frac{e^{-p}}{(p^2-2p+5)} + \frac{pe^{-2p}}{p^2+9} \quad \text{b) } F(p) = \frac{1}{p^2+4p+3}$$

5. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin at \sin bt}{t} dt, a > 0, b > 0$$

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Решить задачу Коши

$$x'' - 2x' + 5x = 1 - t, x(0) = x'(0) = 0$$

2. Решить задачу Коши

$$x''' + 3x'' - 4x = 0, \quad x(0) = x'(0) = 0, \quad x''(0) = 2$$

3. Найти решение уравнения

$$tx'' + 2x' = 0$$

4. С помощью формулы Дюамеля найти решение уравнения, удовлетворяющего начальным условиям

$$x'' + x = \frac{1}{1+\cos^2 t}, x(0)=x'(0)=0$$

5. Решить уравнение

$$x'' + tx' - (t+1)x = 0, \quad x(0) = x'(0) = 1$$

Вариант 2

1. Решить задачу Коши

$$x'' - 2x' = e^{2t}, \quad x(0) = x'(0) = 0$$

2. Решить задачу Коши

$$x''' - 2x'' + x' = 4, \quad x(0) = 1, x'(0) = 2, \quad x''(0) = -2$$

3. Найти решение уравнения

$$tx'' - 2x' = 0$$

4. С помощью формулы Дюамеля найти решение уравнения, удовлетворяющего начальным условиям

$$x'' + x = \frac{1}{4+tg^2 t}, x(0)=x'(0)=0$$

5. Решить уравнение

$$x'' + tx' - (t+1)x = 0, \quad x(0) = x'(0) = 1$$

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах)

12 баллов выставляется студенту, если все задачи решены верно;

9 баллов выставляется студенту, если 3 задачи решены верно;

6 баллов выставляется студенту, если 2 задачи решены верно;

3 балла выставляется студенту, если 1 задача решена верно

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие. Изд-е 3-е, испр. и доп. – М.:Едиториал УРСС, 2003. – 176 с.
2. Харди Г. Г., Рогозинский В. В. Ряды Фурье. Изд.: Либроком, 2009.
3. Эдвардс Р. Ряды Фурье в современном изложении. Т.1. М.: Мир, 1985.–260 с 80 с. ISBN 978-5-7477-3289-6.
4. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М.Никольский, ред. В.А.Садовничий. - 5-е изд., стереотип. - М. :Дрофа, 2003.

Дополнительная литература:

5. Ишкин Х.К. Математический анализ: курс лекций. Часть IV. Уфа: РИЦ БашГУ. 2013.
6. Амангильдин Т.Г. Математический анализ: Курс лекций (В 3-х частях)/Изд- е Башкирского ун-та. — Уфа, 1999.
7. Магазинников Л.И. Высшая математика 3. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. - Томск: Изд-во ТУСУРа, 2003.
8. Ерохина А.П., Байбакова Л.Н. Высшая математика в задачах и упражнениях с решениями и ответами, часть 3. Издательство ТУСУРа, 2002 г.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. «Электронный читальный зал». Содержит учебную и научную литературу разных издательств, а также издания преподавателей БашГУ.

2. [/http://172.16.0.253/moodle](http://172.16.0.253/moodle) --- внутривузовская система компьютерного тестирования БашГУ. После регистрации (физ.-мат. корпус БашГУ, 524 ауд.) можно записаться на курсы по матанализу, размещенные на этом сайте, и пройти компьютерное тестирование.

2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> --- электронная библиотека сайта EqWorld --- содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудито-</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
--	--------------------	--

<i>рий, кабинетов, лабораторий</i>		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.</i>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика. Практикум на ___
2,4 семестры
 (наименование дисциплины)
очная
 форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	64,4
лекций	0
практических/ семинарских	0
лабораторных	64
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	7,6

Форма(ы) контроля:
 зачет 2,4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лк	ПР/СЕМ	Лр	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1.	Тригонометрические ряды			2		1		Проверка д/р, к/р, зачет
2.	Интеграл Дирихле			3		1		Проверка д/р, к/р, зачет
3.	Теорема Римана-Лебега			3		1		Проверка д/р, к/р, зачет
4.	Проблема разложения функции в ряд Фурье			2		1		Проверка д/р, к/р, зачет
5.	Ряды Фурье для четных и нечетных функций			2		1		Проверка д/р, к/р, зачет
6.	Разложение в ряд Фурье функций, заданных в неполном промежутке			4		1		Проверка д/р, к/р, зачет
7.	Сдвиг основного промежутка			3		1		Проверка д/р, к/р, зачет
8.	Растяжение основного промежутка			2		1		Проверка д/р, к/р, зачет
9.	Интеграл Фурье			3		1		Проверка д/р, к/р, зачет
10.	Различные виды формулы Фурье			2		1		Проверка д/р, к/р, зачет
11.	Гармонический анализ непериодических			4		1		Проверка д/р, к/р, зачет

	функций							
12.	Преобразование Фурье			2		1		Проверка д/р, к/р,
	Всего часов:			32	0,2			
4 семестр								
1	Дифференцирование комплексных функций. Условия Коши-Римана.			4		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
2	Интегрирование по кривой в комплексной плоскости. Интегральная формула Коши.			4		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
3	Числовые ряды, признаки сходимости. Функциональные ряды, область сходимости.			4		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
4	Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана.			4		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
5	Особые точки, их классификация. Формулы вычисления вычетов для полюсов.			4		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
6	Ортогональные системы функций. Базис в ∞ -мерных пространствах. Тригонометрический ряд Фурье.			6		4, 7-8		Проверка д/р, опрос на занятии
7	Свойства преобразования			6		4, 7-8		Проверка д/р,, опрос на занятии, зачет

	Лапласа, применение операторного методов к решению дифференциальных уравнений.							
	Всего часов:			32	0,2			

Рейтинг-план дисциплины

Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Практикум

*(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*направление 01.03.01 Математикакурс 3, семестр 5

Рейтинг-план №1 (зачет)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Основы интегрального исчисления				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	15
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Модуль 2. Основы теории пределов				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	35
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
1. Итоговый зачет			0	20
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Итоговый контроль				
1. Зачет			60	110

Рейтинг-план дисциплины

Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Практикум

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 01.03.01 Математика

курс 3, семестр 6

Рейтинг-план №1 (зачет)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Основы интегрального исчисления				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	15
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Модуль 2. Основы теории пределов				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	35
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
2. Итоговый зачет			0	20
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Итоговый контроль				
1. Зачет			60	110

Рейтинг-план дисциплины

Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Практикум

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 01.03.01 Математика

курс 4, семестр 7

Рейтинг-план №1 (зачет)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Основы интегрального исчисления				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	15
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Модуль 2. Основы теории пределов				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашней работы	1	10	0	10
Рубежный контроль			0	35
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
3. Итоговый зачет			0	20
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
5. Посещение лекционных занятий			0	-6
6. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Итоговый контроль				
1. Зачет			60	110

Рейтинг-план дисциплины

Вещественный, комплексный и функциональный анализ. Практикум

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 01.03.01 Математика

курс 3, семестр 8

Рейтинг-план №1 (зачет)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Интеграл Фурье				
Текущий контроль			0	35
1. Аудиторная работа			0	15
2. Тестовый контроль			0	10
3. Выполнение домашней работы			0	10
Рубежный контроль			0	30
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Несобственный интеграл				
Текущий контроль			0	35
1. Аудиторная работа			0	15
2. Тестовый контроль			0	10
3. Выполнение домашней работы			0	10
Рубежный контроль			0	15
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
7. Посещение лекционных занятий			0	-6
8. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				