

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 6 от 26.01.2021 г.

Зав. кафедрой

 Мишкин Х.К.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета математики и
информационных технологий

 Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (Специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки


(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация

бакалавр

Разработчики (составители) доцент, к.ф.-м.н., доцент	 Башмаков Р.А.
---	--

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Р.А. Башмаков

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры
протокол от «26»января 2021 г. № 6

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры
на основании приказа Приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456
«О внесении изменений в федеральные государственные образовательные
стандарты высшего образования», Приказа БашГУ от 09.06.2021 №770 «О
внесении изменений в образовательные программы высшего образования –
программы бакалавриата, программы специалитета и программы
магистратуры»,
протокол № 11 от «10» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



Х.К.Ишкин

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен демонстрировать 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.	Знать: фундаментальные понятия и теоремы интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики
		ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области гидромеханики
		ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целями освоения дисциплины " Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики " являются формирование компетенций, позволяющих иметь представления об интегральных преобразованиях и методах построения математической

модели профессиональных задач гидромеханики и содержательной интерпретации полученных результатов. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основы гидромеханики;
- научиться решать стандартные задачи по гидромеханики;
- овладеть математическим аппаратом, применяемым в формализации решения прикладных задач

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения школьного курса геометрии и начала анализа, геометрии и информатики. Компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики», используются при изучении следующих дисциплин: Современные методы статистического анализа и их компьютерная реализация в биологии и медицине, Математические пакеты и их применение в фундаментальной математике _____ и др.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

ПК-1. Способен 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) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать: фундаментальные понятия и теоремы интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики	Отсутствие знаний фундаментальных понятий и теорем интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики	Частичные знания фундаментальных понятий и теорем интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных понятий и теорем интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики	Полные и четкие знания фундаментальных понятий и теорем интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики и
ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области	Отсутствие умений применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области	Фрагментарные умения применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области гидромеханики	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять математические знания для решения задач	Сформированное умение применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического

деятельности в математике и информатике.	гидромеханики	гидромеханики		вычислительного и теоретического характера в области гидромеханики	характера в области гидромеханики
ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности	Отсутствие готовности использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности	В целом успешная, но не систематическая готовность использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности	В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы готовность использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности	Успешная готовность использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать: фундаментальные понятия и теоремы интегральных преобразований и их приложений к задачам гидромеханики, базовые основы гидромеханики	лабораторная работа
ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области гидромеханики	лабораторная работа
ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области гидромеханики в будущей профессиональной деятельности	лабораторная работа

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

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

Рейтинг – план дисциплины
Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Преобразование Фурье				
Текущий контроль			0	10
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	12	0	6
2. Домашняя работа	0,5	8	0	4
Рубежный контроль			0	10
Контрольная работа	2,5	4	0	10
Модуль 2. Преобразование Лапласа				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	2,4	5	0	12
Модуль 3. Специальные функции и их приложения				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	3	4		12
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Итого			45	100

Задания для лабораторной работы

Описание лабораторной работы

В течение учебного года обучающиеся выполняют 1 лабораторная работа. Каждая работа состоит из 10 заданий

Пример варианта лабораторной работы:

Лабораторная работа

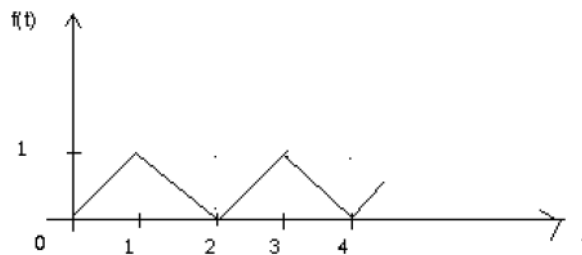
1. Найти изображения функций:

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

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

5. Для данных изображений найти оригиналы:

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

Описание методики оценивания.

Критерии оценки (в баллах):

20 баллов выставляется студенту, если все задачи решены верно;

16 баллов выставляется студенту, если 4 задачи решены верно;

10 баллов выставляется студенту, если 3 задачи решены верно;

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

Основная литература

1. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного. / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. – СПб.: Лань, 2002. – 749 с.
2. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. – М.: Наука, 1972. – 736 с.
3. МаскетМ. Течение однородных жидкостей в пористой среде. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004, 628 стр.

Дополнительная литература

4. Карслоу, Г. Теплопроводность твердых тел / Г. Карслоу, Д. Егер. – М.: Наука, 1964. – 488 с.
5. Диткин, В. А. Операционное исчисление /В. А. Диткин, А. П. Прудников. - 2-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 1975. - 408 с.

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

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://elib.bashedu.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/

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

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 530, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 511, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>3. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитории № 511, 517, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус).</p>	<p>Аудитория № 511: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20.</p> <p>Аудитория № 517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta SlimScreen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32.</p> <p>Аудитория № 528: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 530: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 531: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32.</p> <p>Читальный зал №2: Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики
 на 7 семестр
 (наименование дисциплины)

очная
 форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	6 / 216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	126
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Форма(ы) контроля: экзамен

1	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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ряды Фурье Разложение в ряд Фурье Примеры разложения функций в ряд Фурье Интеграл Фурье Интеграл Фурье для четных и нечетных функций Комплексная форма интеграла Фурье Преобразования Фурье Примеры разложения функций в интеграл Фурье	3		3	21	[1],[2]	[3]	Лабораторная работа, экзамен
2.	Физическая реальность интеграла Фурье Применение преобразования Фурье для решения интегро-дифференциальных уравнений	3		3	21	[1],[2]	[3]	Лабораторная работа, экзамен
3.	Преобразование Лапласа и другие интегральные преобразования Свойства изображений Теоремы подобия,	3		3	21	[1],[5]	[5]	Лабораторная работа, экзамен

	смещения, запаздывания Изображение кусочно- линейной функции Изображение периодической функции							
4.	Дифференцирование и интегрирование оригиналов и изображений Отыскание оригинала по изображению	3		3	21	[1],[5]	[5]	Лабораторная работа, экзамен
5.	Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем Применение интегральных преобразований к решению интегральных и интегро- дифференциальных уравнений Решение уравнения пъезопроводности	3		3	21	[1],[5]	[5]	Лабораторная работа, экзамен
6.	Специальные функции Функции Бесселя, их приложения к задачам гидромеханики Приложения Аналитические решения задачи о притоке жидкости к скважине в радиальном случае Аналитические решения	3		3	21	[2],[4]	[4]	Лабораторная работа, экзамен

	задач о притоке жидкости к скважине с вертикальной трещиной гидроразрыва							
	Итого (7 семестр)	18	0	18	126			

Вопросы для экзамена

Ряды Фурье

Разложение в ряд Фурье

Примеры разложения функций в ряд Фурье

Интеграл Фурье

Интеграл Фурье для четных и нечетных функций

Комплексная форма интеграла Фурье

Преобразования Фурье

Примеры разложения функций в интеграл Фурье

Физическая реальность интеграла Фурье

Применение преобразования Фурье для решения интегро-дифференциальных уравнений

Преобразование Лапласа и другие интегральные преобразования

Свойства изображений

Теоремы подобия, смещения, запаздывания

Изображение кусочно-линейной функции

Изображение периодической функции

Дифференцирование и интегрирование оригиналов и изображений

Отыскание оригинала по изображению

Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем

Применение интегральных преобразований к решению интегральных и интегро-дифференциальных уравнений

Решение уравнения пьезопроводности

Специальные функции

Функции Бесселя, их приложения к задачам гидромеханики

Приложения

Аналитические решения задачи о притоке жидкости к скважине в радиальном случае

Аналитические решения задач о притоке жидкости к скважине с вертикальной трещиной гидроразрыва