

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
«22» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9 «Специальные разделы математики»
Направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)
Профиль подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИТЛПМиД, ФТЛПМ
Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (№ 216 от 12.03.2015)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (номер, дата утверждения)
(шифр) (наименование)

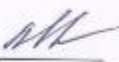
для профиля: «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для обучающихся 2015, 2016, 2017 годов набора.

Разработчик программы:

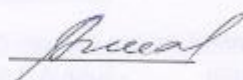
доцент
(должность)


(подпись)

Ахвердиев Р.Ф.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 20.10 2017 г. № 3

Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Жихарев В.А.
(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета технологии легкой промышленности и моды от 25.10 2017 г. № 8

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зиганшина М.Р.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 21.11 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «*Специальные разделы математики*» являются:

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «*Специальные разделы математики*» относится к дисциплинам по выбору.

Для успешного освоения дисциплины «*Специальные разделы математики*» бакалавр по направлению подготовки
12.03.04 - «Биотехнические системы и технологии»

должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Высшая математика».

Дисциплина «*Специальные разделы математики*» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Информатика»;
- б) «Концепции современного естествознания»;
- в) «Экономика отрасли».

Знания, полученные при изучении дисциплины «*Специальные разделы математики*» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки

12.03.04 - «Биотехнические системы и технологии»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований.

ОПК-2

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-2

готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики;
- б) математических методов решения профессиональных задач.

2) Уметь:

- а) проводить анализ функций,
- б) решать основные задачи теории вероятности и математической статистики,
- в) решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам,
- г) применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

3) Владеть:

- а) методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Высшая математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зет, 108 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1.	Интегрирование функции нескольких переменных	3	1-4	4	4		16	<i>Контрольная работа, расчетная работа.</i>
2.	Векторный анализ	3	5-10	6	6		24	<i>Контрольная работа, расчетная работа.</i>
3.	Числовые и функциональные ряды	3	11-14	4	4		16	<i>Контрольная работа, расчетная работа.</i>
4.	Уравнения математической физики	3	15-18	4	4		16	<i>Расчетная работа</i>
	Итого в 3 семестре			18	18		72	<i>Зачет с оценкой</i>
	Всего			18	18		72	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий

Раздел I. Интегрирование функции нескольких переменных (4 часа, приобретаемые компетенции – ОПК-1, ОПК-2, ПК-2).

1. Двойные интегралы

- 1.1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение.
- 1.2. Свойства двойного интеграла.
- 1.3. Вычисление двойного интеграла.
- 1.4. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.
- 1.5. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 1.6. Приложения двойного интеграла.

2. Тройной и n -кратный интегралы

- 2.1. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла, его определение, понятие n -кратного интеграла.
- 2.2. Свойства тройных интегралов.
- 2.3. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных.
- 2.4. Приложения тройных интегралов.

Раздел II. Векторный анализ (6 часов, приобретаемые компетенции - ОПК-1, ОПК-2, ПК-2).

3. Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода)

- 3.1. Кривые в R^n . Задача о массе кривой. Определение криволинейного интеграла I рода.
- 3.2. Свойства криволинейного интеграла I рода.
- 3.3. Вычисление криволинейного интеграла I рода

4. Криволинейные интегралы по координатам (II рода)

- 4.1. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода.
- 4.2. Свойства криволинейного интеграла II рода.
- 4.3. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
- 4.4. Связь между криволинейными интегралами I и II рода.
- 4.5. Формула Грина.
- 4.6. Условия независимости от пути интегрирования

5. Поверхностные интегралы

- 5.1. Поверхности в R^3 .
- 5.2. Задача о массе поверхности. Определение поверхностного интеграла I рода.
- 5.3. Вычисление поверхностного интеграла I рода.
- 5.4. Поток жидкости через поверхность. Определение поверхностного интеграла II рода.
- 5.5. Вычисление поверхностного интеграла II рода.
- 5.6. Формулы Остроградского и Стокса

6. Скалярное и векторное поля

6.1. Скалярное поле и его характеристики.

6.2. Векторное поле и его характеристики.

Раздел III. Числовые и функциональные ряды
(4 часа, приобретаемые компетенции – ОПК-1, ОПК-2, ПК-2).

7. Числовые ряды (ч.р.)

7.1. Понятие ч.р. и его суммы.

7.2. Свойства сходящихся рядов.

7.3. Необходимый признак сходимости.

7.4. Достаточные признаки сходимости – знакоположительных рядов.

7.5. Знакопередающие ч.р. Признак Лейбница.

7.6. Знакопередающие ч.р. Абсолютная и условная сходимости.

8. Степенные ряды (с.р.)

8.1. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.

8.2. Радиус и интервал сходимости с.р.

8.3. Дифференцирование и интегрирование с.р.

8.4. Ряды Тейлора и Макларена.

8.5. Условия разложения функции в ряд Тейлора.

8.6. Разложение в ряд Макларена основных элементарных функций.

8.7. Применение с.р. к приближенным вычислениям.

9. Ряды Фурье

9.1. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды.

9.1. Коэффициент Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π .

9.2. Достаточные условия разложения функции с периодом 2π в ряд Фурье.

9.3. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

9.4. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

Раздел IV. Уравнения математической физики
(4 часа, приобретаемые компетенции – ОПК-1, ОПК-2, ПК-2).

10. Основные типы уравнений математической физики

10.1. Понятие об уравнениях математической физики. Граничные и начальные условия.

10.2. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными II порядка.

11. Методы решений уравнений математической физики

11.1. Метод Даламбера.

11.2. Метод Фурье. Его применение для решения смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.

6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Специальные разделы».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса, представлены в таблице

<i>3 семестр</i>			
<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Интегрирование функции нескольких переменных	1.1-1.6; 2.1-2.4; К.Р.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Векторный анализ	3.1-3.3; 4.1-4.6; 5.1-5.6; 6.1-6.2; К.Р	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Числовые и функциональные ряды	7.1-7.6; 8.1-8.6; 9.1-9.4; К.Р.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Уравнения математической физики	10.1-10.2; 11.1-11.2	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2

Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Характеристика самостоятельной работы бакалавра

СРС включает следующие виды работ:

- Проработка теоретического материала;
- Письменное выполнение домашнего задания;
- Выполнение расчетных заданий.

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также

примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице 3.

Таблица 3. Самостоятельная работа бакалавра				
<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Форма СРС*</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Интегрирование функции нескольких переменных	16	Расчетная работа	Проверка расчетных заданий	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Векторный анализ	24	Расчетная работа	Проверка расчетных заданий	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Числовые и функциональные ряды	16	Расчетная работа	Проверка расчетных заданий	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Уравнения математической физики	16	Расчетная работа	Проверка расчетных заданий	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
Итого	72			

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучении дисциплины «Специальные разделы математики» складывается из:

Семестры	3 семестр
Расчетные работы	Р.Р. № 1- 6- 10 баллов
	Р.Р. № 2 - 6- 10 баллов
	Р.Р. № 3 - 6- 10 баллов
	Р.Р. № 4 - 6- 10 баллов
Контрольные работы	К.Р. №1 12-20 баллов
	К.Р. №2 12-20 баллов
	К.Р. №3 12-20 баллов
Форма аттестации	Зачет с оценкой
Итого	60-100 баллов

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]/ Ю.М.Данилов [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2006. – 495 с.	1258 экз УНИЦ КНИТУ
2	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2003. –304 с.	3120 экз. КНИТУ
3	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2017. –304 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=814425 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2096 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / Л.Н.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2009. – 373 с.	1350 экз. УНИЦ КНИТУ
3	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах: учеб. пособ./ Р.Ш.Хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб. Краснодар: Лань. - 2012. – 654 с.	286 экз. УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf доступ с ip- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft>
3. ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных инженерных задач, решение задач группами студентов), составляет 18 часов. В третьем семестре 9 часов лекций и 9 часов практических занятий в интерактивной форме.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине "Б1.Б.8 Специальные разделы математики" для направления 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии", для профиля: "Инженерное дело в медико-биологической практике"(очная форма обучения) пересмотрена на заседании кафедры Высшей математики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__от__г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП, <u>доцент</u> <u>Александр Р.Б.</u>	Подпись заведующего кафедрой, проф. Жихарев В.А.	Подпись начальника УМЦ, Китаева Л.А.
	Протокол №1 от 28.08.2018	нет	нет		