

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

  
«07» 07 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УР  
Бурмистров А.В.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Специальные разделы математики»  
Направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(шифр) (наименование)  
Профиль подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»  
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения ЗАОЧНАЯ  
Институт, факультет ИТЛПМиД, ФТЛПМ  
Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики  
Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

	Часы		Зачетные единицы
	1 семестр	Всего	
Лекции	10	10	0,28
Практические занятия	10	10	0,28
Семинарские занятия			
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа	79	79	2,19
Форма аттестации	Экзамен, 9	Экзамен, 9	0,25
Всего	108	108	3

Казань, 2019 г.



## **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 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика».

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

- а) «Планирование эксперимента»;
- б) «Электротехника и электроника»;
- в) «Экономика отрасли».

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

15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

### *3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

**ОПК -1** способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

**ПК-1** способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**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.	Векторный анализ	3	5-10	4	4		26	<i>Контрольная работа №1, расчетная работа № 1</i>
2.	Числовые и функциональные ряды	3	11-14	3	3		26	
3.	Уравнения математической физики	3	15-18	3	3		27	
	Итого в 3 семестре			<b>10</b>	<b>10</b>		<b>79</b>	<b>Экзамен, 9</b>
	Всего			<b>10</b>	<b>10</b>		<b>79</b>	

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Векторный анализ	4	Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода). Криволинейные интегралы по координатам (II рода). Поверхностные интегралы. Скалярное и векторное поля.	Кривые в $R^n$ . Определение криволинейного интеграла I рода. Свойства криволинейного интеграла I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Связь между криволинейными интегралами I и II рода. Формула Грина. Условия независимости от пути интегрирования. Поверхности в $R^3$ . Определение поверхностного интеграла I рода. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Поток жидкости через поверхность. Определение поверхностного интеграла II рода. Вычисление поверхностного интеграла II рода. Формулы Остроградского и Стокса. Скалярное поле и его характеристики. Векторное поле и его характеристики.	ОПК-1, ПК-1
2	Числовые и функциональные ряды	3	Числовые ряды (ч.р.). Степенные ряды (с.р.). Ряды Фурье	Понятие ч.р. и его суммы. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости – знакоположительных рядов. Знакопередающиеся ч.р. Признак Лейбница. Знакопеременные ч.р. Абсолютная и условная сходимости. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости с.р. Дифференцирование и интегрирование с.р. Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Применение с.р. к приближенным вычислениям. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды. Коэффициент Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом $2\pi$ . Достаточные условия разложения функции с периодом $2\pi$ в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с периодом $2\pi$ . Разложение	ОПК-1, ПК-1

				непериодических функций.	
3	Уравнения математической физики	3	Основные типы уравнений математической физики. Методы решений уравнений математической физики	Понятие об уравнениях математической физики. Граничные и начальные условия. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными II порядка. Метод Даламбера. Метод Фурье. Решение смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.	ОПК-1, ПК-1

### 6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «специальные разделы математики»

**Цель проведения практических занятий** – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, овладение компетенциями. Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса, представлены в таблице

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Векторный анализ	2	Криволинейный интеграл II рода. Формула Грина. Условия независимости от пути интегрирования.	ОПК-1, ПК-1
		2	Скалярное поле и его характеристики. Векторное поле и его характеристики.	ОПК-1, ПК-1
2	Числовые и функциональные ряды	1	Ч.р. и его сумма. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопередающиеся ч.р. Признак Лейбница. Знакопеременные ч.р. Абсолютная и условная сходимости.	ОПК-1, ПК-1
		1	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости с.р. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена, Тейлора. Применение с.р. к приближенным вычислениям.	ОПК-1, ПК-1
		1	Ряды Фурье для функции с периодом $2\pi$ . Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с периодом $2\pi$ . Разложение непериодических функций.	ОПК-1, ПК-1
3	Уравнения математической физики	3	Понятие об уравнениях математической физики. Граничные и начальные условия. Решение смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.	ОПК-1, ПК-1
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>		

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>
Векторный анализ	26	<i>Контрольная работа №1, расчетная работа 1</i>	<i>Проверка контрольной работы, проверка расчетной работы</i>	ОПК-1, ПК-1
Числовые и функциональные ряды	16			
Уравнения математической физики	27			
Итого	79			

### 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:

	<i>3 семестр</i>
<i>Контрольная работа №1</i>	<i>18-30 баллов</i>
<i>Расчетная работа</i>	<i>18-30 баллов</i>
<i>Экзамен</i>	<i>24-40 баллов</i>
<i>Итого</i>	<i>60-100 баллов</i>

### 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

При изучении дисциплины «Специальные разделы математики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: учеб.пособие для студ.вузов, обуч. техн. спец./ Ю.М.Данилов [и др.] ; Казан.гос.технол.ун-т; под ред. Л.Н.Журбенко. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.	1246 экз. УНИЦ КНИТУ
2	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: – М.: ИНФРА-М, 2019. – 495 с.	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/go.php?id=989799">http://znanium.com/go.php?id=989799</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
3	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2003–304 с.	3079 экз. КНИТУ
4	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019.–304 с.	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/go.php?id=986760">http://znanium.com/go.php?id=986760</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующие литературу

№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	И.И. Баврин. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: Учебник и практикум/ Баврин И.И. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Издательство Юрайт, 2019.- 398 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/432107">https://www.biblio-online.ru/bcode/432107</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2009. – 373 с..	1330 экз УНИЦ КНИТУ
3	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2016. – 372 с.	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/go.php?id=557001">http://znanium.com/go.php?id=557001</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
4	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ./ Р.Ш.хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб.; М; Краснодар : Лань, 2012. – 654 с.	286 экз. УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf</a> доступ с ip- адресов КНИТУ

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Специальные разделы математики» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – режим доступа <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:  
Зав.сектором ОКУФ



#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com);

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com);

Общероссийский математический портал (информационная система) -  
<http://www.mathnet.ru/>;

Mathcad-справочник по высшей математике -  
<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>.

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Высшая математика»:

MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Adobe Dreamweaver CS4;

Microsoft Office 365 Версия для студентов;

Microsoft Office 365 Версия для преподавателей;

Microsoft Teams.

#### **13. Образовательные технологии**

В процессе освоения дисциплины «Высшая математика» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных инженерных задач, решение задач группами студентов), составляет 10 часов.