

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического со-  
вета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
—  — С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в АПК  
Квалификация магистр

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Специальные главы математики» являются:

- развитие навыков построения математических моделей информационно-технологических систем;
- способность находить решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
- формирование культуры математического моделирования у обучающегося;
- приобретение обучающимися навыков использования интегрального исчисления для решения задач в области информационных технологий;
- способность на основе описания функционирования информационных систем строить стандартные теоретические и математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Специальные главы математики» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) (Б1.О.03).

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Экономико-математические модели управления», «Системы поддержки принятия решений».

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины (модуля) используются при изучении таких дисциплин, как «Интеллектуальные системы и технологии», «Проектирование информационных систем», а также при подготовке ВКР.

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций

ОПК-1 – Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-7 – Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен самостоятельно	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Знать: математические,	Не знает математические, естественнонаучные	Слабо знает математиче-	Хорошо знает математиче-	Отлично знает основы

приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	ские, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	ские, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	Не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	Слабо умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Хорошо умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	В совершенстве умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний..
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> – Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Слабо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	В совершенстве владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – Знать: математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Не знает математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Слабо знает математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Хорошо знает математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Отлично знает математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – Уметь: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Не умеет разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Слабо умеет разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Хорошо умеет разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	В совершенстве умеет разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
	ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> – Иметь навыки: построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Не владеет навыками построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Слабо владеет навыками построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки	Хорошо владеет построением математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	В совершенстве владеет построением математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем

	поддержки принятия решений		принятия решений		с тем поддержки принятия решений
--	----------------------------	--	------------------	--	----------------------------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Использовать терминологию сопряженных индикаторов достижения компетенций (см. таблицу выше) с учетом содержания дисциплины

**Знать:**

- алгоритмы решения задач интегрального исчисления, необходимые для решения задач в сфере информационных технологий;
- базовые модели оптимизации информационных систем и технологий в АПК.

**Уметь:**

- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
- применять методы специальных глав математики для решения проблем в области информационно-технологических систем;
- анализировать и содержательно интерпретировать полученные решения.

**Владеть:**

- специальной терминологией и лексикой дисциплины;
- способностью на основе описания информационных систем и технологий строить стандартные теоретические и математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- навыками применения современного математического инструментария для нахождения оптимальных решений в профессиональной деятельности;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития информационных систем и технологий в АПК.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ОПК-1	ОПК-7	
1. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и разрывы функции нескольких переменных.	+	+	2
2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	+	+	2
3. Криволинейные интегралы первого и второго типа. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.	+	+	2
4. Двойные интегралы. Приведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы.	+	+	2

5. Тройные и многократные интегралы. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы.	+	+	2
---	---	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часов.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	32
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	32
лекции	32	14
практические занятия, всего	32	18
в т.ч. в форме практической подготовки	8	4
Самостоятельная работа, в т.ч.	116	175
Проработка учебного материала	50	60
Подготовка к практическим занятиям	30	60
Выполнение индивидуальных заданий	25	55
Подготовка к сдаче модуля	11	
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

##### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и разрывы функции нескольких переменных.	4	2	ОПК-1, ОПК-7
2	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	4	2	ОПК-1, ОПК-7

3	Криволинейные интегралы первого и второго типа. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.	8	2	ОПК-1, ОПК-7
4	Двойные интегралы. Приведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы.	8	4	ОПК-1, ОПК-7
5	Тройные и многократные интегралы. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы.	8	4	ОПК-1, ОПК-7
Итого		32	14	

#### 4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и разрывы функции нескольких переменных.	4	2	ОПК-1, ОПК-7
2	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	4	4	ОПК-1, ОПК-7
3	Криволинейные интегралы первого и второго типа. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.	8	4	ОПК-1, ОПК-7
4	Двойные интегралы. Приведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы.	8	4	ОПК-1, ОПК-7
5	Тройные и многократные интегралы. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы.	8	4	ОПК-1, ОПК-7
Итого		32	18	X

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СР	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и разрывы функции нескольких переменных.	Проработка учебного материала	10	20
	Подготовка к практическим занятиям	6	15
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	2	
2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	Проработка учебного материала	10	20
	Подготовка к практическим занятиям	6	15
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	2	
3. Криволинейные интегралы первого и второго типа. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.	Проработка учебного материала	10	20
	Подготовка к практическим занятиям	6	15
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	2	
4. Двойные интегралы. Приведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы.	Проработка учебного материала	10	20
	Подготовка к практическим занятиям	6	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	2	
	Проработка учебного материала	10	20

5. Тройные и многократные интегралы. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы.	материала		
	Подготовка к практическим занятиям	6	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5	8
	Подготовка к сдаче модуля	3	
Итого		116	175

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Специальные главы математики» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии . – Мичуринск, 2021

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по заданной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2) выработка навыков самостоятельной работы;

3) выяснение подготовленности обучающегося к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

а) выбор задания и составление предварительного плана работы;

б) сбор научной информации, изучение литературы;

в) анализ составных частей проблемы;

г) обработка материала в целом, решение задач.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае обучающийся, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Далее необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы контрольной работы.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы.

Что касается практических заданий (решения задач), они должны быть выполнены строго по описанию методических рекомендаций по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

## 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Функции нескольких переменных

Функциональная зависимость между переменными. Предел функции нескольких переменных. Повторные пределы. Непрерывность и разрывы функции нескольких переменных. Равномерная непрерывность. Частные производные и частные дифференциалы. Полное приращение функции. Полный дифференциал. Производная по заданному направлению. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции.

### Раздел 2. Криволинейные интегралы

Криволинейные интегралы первого типа. Сведение к обыкновенному определенному интегралу. Криволинейные интегралы второго типа. Существование и вычисление криволинейного интеграла второго типа. Связь между криволинейными интегралами обоих типов. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.

### Раздел 3. Двойные интегралы

Определение и простейшие свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Условия существования двойного интеграла. Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной и криволинейной области. Формула Грина. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы: интегралы, распространенные на неограниченную область; интегралы от неограниченных функций.

### Раздел 4. Тройные и многократные интегралы.

Тройной интеграл, условия его существования и вычисления. Свойства интегрируемых функций в тройных интегралах. Вычисление тройного интеграла по любой области. Несобственные тройные интегралы. Формула Гаусса-Остроградского. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы. Замена переменных в многократном интеграле

## 5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам решения задач на практических занятиях – задания для практических занятий; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Специальные главы математики».

## 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Специальные главы математики»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и разрывы функции нескольких переменных.	ОПК-1, ОПК-7	Контрольная работа Вопросы для экзамена	10 2
2	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	ОПК-1, ОПК-7	Контрольная работа Вопросы для экзамена	10 4
3	Криволинейные интегралы первого и второго типа. Условия независимости криволинейного интеграла от пути.	ОПК-1, ОПК-7	Контрольная работа Вопросы для экзамена	20 4
4	Двойные интегралы. Приведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы.	ОПК-1, ОПК-7	Контрольная работа Вопросы для экзамена	20 3
5	Тройные и многократные интегралы. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Многократные интегралы.	ОПК-1, ОПК-7	Контрольная работа Вопросы для экзамена	20 7

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Функциональная зависимость между переменными. Предел функции нескольких переменных. (ОПК-1, ОПК-7)
2. Повторные пределы. Непрерывность и разрывы функции нескольких переменных. Равномерная непрерывность. (ОПК-1, ОПК-7)
3. Частные производные и частные дифференциалы. Полное приращение функции. (ОПК-1, ОПК-7)
4. Полный дифференциал. Производная по заданному направлению. Инвариантность формы первого дифференциала. (ОПК-1, ОПК-7)
5. Производные высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. (ОПК-1, ОПК-7)
6. Необходимые и достаточные существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. (ОПК-1, ОПК-7)
7. Криволинейные интегралы первого типа. Сведение к обыкновенному определенному интегралу. (ОПК-1, ОПК-7)
8. Криволинейные интегралы второго типа. Существование и вычисление криволинейного интеграла второго типа. (ОПК-1, ОПК-7)
9. Связь между криволинейными интегралами обоих типов. (ОПК-1, ОПК-7)
10. Условия независимости криволинейного интеграла от пути. (ОПК-1, ОПК-7)
11. Определение и простейшие свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Условия существования двойного интеграла. (ОПК-1, ОПК-7)

12. Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной и криволинейной области. Формула Грина. (ОПК-1, ОПК-7)
13. Замена переменных в двойном интеграле. Несобственные двойные интегралы: интегралы, распространенные на неограниченную область; интегралы от неограниченных функций. (ОПК-1, ОПК-7)
14. Тройной интеграл, условия его существования и вычисления. (ОПК-1, ОПК-7)
15. Свойства интегрируемых функций в тройных интегралах. (ОПК-1, ОПК-7)
16. Вычисление тройного интеграла по любой области. (ОПК-1, ОПК-7)
17. Несобственные тройные интегралы. (ОПК-1, ОПК-7)
18. Формула Гаусса-Остроградского. (ОПК-1, ОПК-7)
19. Замена переменных в тройных интегралах. (ОПК-1, ОПК-7)
20. Многократные интегралы. Замена переменных в многократном интеграле. (ОПК-1, ОПК-7)

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов).

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвину- тый (75-100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины;</li> <li>- отличное знание основ математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности.</li> <li>- отличное знание математических алгоритмов функционирования, принципов построения, моделей хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</li> <li>- умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований;</li> <li>- грамотное владение методами решения задач специальных глав математики, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>контрольная работа (8-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (37-50 баллов)</p>
Базовый (50-74 балла) «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- хорошее знание основ математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности.</li> <li>- хорошо знает математические алгоритмы</li> </ul>	<p>тестовые задания (20-30 баллов);</p> <p>контрольная работа (5-7 баллов);</p>

	<p>функционирования, принципы построение, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обладает знанием основных теоретических и методических положений по изученному материалу и алгоритмов вычисления криволинейных и кратных интегралов;</li> <li>- умение осуществлять интерпретацию полученных решений;</li> <li>- владение методами решения и анализа задач, характеризующих изучаемые явления.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристического мышления.</p>	<p>вопросы к зачету (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слабое знание основ математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности.</li> <li>- слабо знает математические алгоритмы функционирования, принципы построение, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</li> <li>- поверхностное знание алгоритмов решения задач из специальных глав математики;</li> <li>- умение осуществлять частичный анализ и интерпретацию решения;</li> <li>- выполнение расчетов по применению методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные алгоритмы для решения типовых (стандартных) задач.</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов); контрольная работа (2-4 балла); вопросы к зачету (18-25 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не удовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание основ математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности.</li> <li>- незнание математических алгоритмов функционирования, принципов построения, моделей хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</li> <li>- незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дис-</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); контрольная работа (0-3 балла); вопросы к зачету (0-18 баллов)</p>

	<p>циплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неумение решать простейшие типовые задачи специальных глав математики;</li> <li>- не владение вычислительными процедурами по применению стандартных методов</li> </ul>	
--	---	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **Учебная литература**

1. Атапин, В.Г. Специальные главы математики/ В.Г. Атапин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 83с. <https://e.landbook.com/book/118288>
2. Старожилова, О. В. Специальные главы математики : учебное пособие / О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2017. — 221 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182333>
3. Казунина, Г. А. Специальные главы математики : учебное пособие / Г. А. Казунина, А. В. Чердниченко, Г. А. Липина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 70 с. — ISBN 978-5-906888-35-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105433>
4. УМКд «Специальные главы математики» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии . – Мичуринск, 2021

### **7.1. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

1. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Специальные главы математики» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. – Мичуринск, 2021
2. Галкина, С.Ю. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Курс лекций/С.Ю. Галкина, О.Е. Галкин. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 67с.

### **7.2 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом по-

лучать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.2.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.2.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### **7.2.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека математических функций <https://dlmf.nist.gov/>

6. Профессиональные базы данных. Международный научно-образовательный сайт EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

#### 7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/63443.html>
3. Режим доступа: [http://Files/File/Radochie...Metody\\_optimalnyh](http://Files/File/Radochie...Metody_optimalnyh)

### 7.2.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.2.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/301	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: Проектор Acer XD 1760D – 1 шт.; Экран на штативе – 1 шт.; Ноутбук Lenovo G570 15,6' – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/412	Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория автоматизации автоматических процессов): Стенд лабораторный – 6 шт.; Прибор Р-377 – 1 шт. Аудитория оснащена макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.
393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101	Помещение для самостоятельной работы: компьютер Celeron E3500 – 8 шт. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 917 от 19.09.2017

Автор: профессор кафедры математики, физики и информационных технологий  
Смагин Борис Игнатьевич



Рецензент:

профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования,  
д.т.н., профессор В.И. Горшенин



Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 7 от «14» марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 17 марта 2022 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.