

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 03.03.2026 13:57:14

Уникальный идентификатор документа:

dcb6dc83153865ed8692a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института
Мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 28 » *августа* 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление 35.03.01 Лесное дело

Направленность: Цифровое лесное хозяйство

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Прудкий А.С., к.п.н. _____

«27» августа 2025 г.

Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н., доцент _____

«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело»

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой высшей математики Прудкий А.С., к.п.н. доцент _____

«28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Щедрина Е.В., к.п.н., доцент

«28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой землеустройства и лесоводства
Безбородов Ю.Г., д.т.н., доцент

«28» августа 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ/

Александр Безбородов А.А. _____

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	Ошибка!
Закладка не определена.	
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	15
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8.1. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	16
8.2 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	16
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Б1.О.12 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ
для подготовки бакалавров
по направлению 35.03.01 Лесное дело,
направленность Цифровое лесное хозяйство

Цель освоения дисциплины: умение применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применение системного подхода для решения поставленных задач; демонстрация знаний основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров; использование знаний основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач в области землеустройства и кадастров.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Специальные главы математики» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, осваивается во 2 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

Краткое содержание дисциплины: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Специальные главы математики» является ознакомление студентов с основами математического анализа, необходимыми для формулирования и решения профессиональных задач, приобретение умений применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; демонстрировать знания законов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров; использовать знания основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач в области землеустройства и кадастров. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Специальные главы математики» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Специальные главы математики» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело.

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике. Предшествующий курс, на котором базируется дисциплина «Специальные главы математики», является дисциплина «Высшая математика».

Дисциплина «Специальные главы математики» является основополагающей для дисциплин: «Математическая статистика», «Физика», «Экономико-математические методы и моделирование», «Системы искусственного интеллекта».

Рабочая программа дисциплины «Специальные главы математики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	владеть
1	ОПК- 3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК 3.1 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов	основные законы математического анализа	демонстрировать свои знания для решения профессиональных задач	математическими методами и приёмами
			ОПК 3.2 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов		использовать полученные знания для выявления и устранения проблем, нарушающих безопасность выполнения производственных процессов	
			ОПК 3.3 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний			приемами проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,4	50,4
Аудиторная работа	50	50
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6	57,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	30,6	30,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля		Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Введение в анализ»	21	4	8		9
Раздел 2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	42	6	12		24
Раздел 3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»	44,6	6	14		24,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	57,6

Раздел 1. Введение в анализ

Тема 1. Понятие числовой функции

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.

Тема 2. Вычисление пределов

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 1. Понятие производной

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл.

Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала.

Тема 2. Приложения производной

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталья. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложение производных к решению практических задач.

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 1. Неопределенный интеграл

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определенный интеграл

Понятие определенного интеграла Римана, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Введение в анализ		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3.		12
	Тема 1. Понятие числовой функции	Лекция №1. Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 1. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3		2
	Тема 2. Вычисление пределов.	Лекция № 2. Способы вычисления пределов функций. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 2-3. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		4
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 1.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		2
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		18
	Тема 1. Понятие производной.	Лекция № 1-2. Понятие производной. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа № 2	4
		Практическое занятие № 1-2. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		4
		Лекция №3. Приложения производных. Исследование функций, прикладные задачи	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		2
		Практическое занятие №3-5. Приложения производных. Ис-	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		следование функций, прикладные задачи			
		Практическое занятие № 6 Контрольная работа № 2	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа № 2	2
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной		ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.		20
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	Лекция № 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 1-3. Метод интегрирования по частям. Метод замены, интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	6
		Лекция № 2. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 5. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений. Постановки Эйлера, Чебышева.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	2
	Тема 2. Определенный интеграл.	Лекция № 3. Понятие определенного интеграла, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 6-7. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Контрольная работа №2	ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Контрольная работа №3	4
	Всего				50

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение в анализ		
1	Тема 1 Понятие числовой функции	Неявный способ задания функции (ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.)
2	Тема 1 Понятие числовой функции	Понятие числовой последовательности и вычисление её предела(ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.)
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
3	Тема 2 Приложения производной	Уравнения касательной и нормали. Исследование функций (ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.)
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной		
4	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных и тригонометрических выражений(ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3.)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

- Традиционные технологии обучения: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, контрольная работа и др. Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студентов в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способностей личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятие наиболее эффективных решений по их реализации.

- Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и преподавателем (табл.6)

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. Тема 2. Системы линейных уравнений	ПЗ	Решение задач с применением цифровых технологий
2.	Раздел 3. Тема 2. Определенный интеграл	ПЗ	Выполнение творческого задания

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

Семестр2

Контрольная работа №1 «Введение в анализ.»

1. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функции (указать их характер) $y = \begin{cases} x - 1, & \text{при } x \geq 0, \\ -x - 1, & \text{при } x < 0. \end{cases}$

$$y = \begin{cases} x - 1, & \text{при } x \geq 0, \\ -x - 1, & \text{при } x < 0. \end{cases}$$

2. Найдите следующие пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^2}{x^2 + 2x + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 + 4x - 5}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+4} - 2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{2x-1}$.

Контрольная работа №2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

3. Найти производные следующих функций

а) $y = \left(\arcsin \frac{x}{3}\right)^4$; б) $y = \arctg^2(e^{2x}) - (3x + x^2)^5$;

в) $y = 2 \ln x \cdot (2^x - 1) + \frac{\sqrt{x}}{x - 2}$; г) $y = (x + 2)^{\cos 4x}$.

Контрольная работа №3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Найти неопределенные интегралы

$$1) \int \left(\frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt[3]{x}}{5} + 1 \right) dx$$

$$2) \int \left(\frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$$

$$3) \int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$$

$$4) \int x(3x^2+1)^4 dx$$

$$5) \int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$$

$$6) \int \sqrt{1-e^x} e^x dx$$

$$7) \int x \sin(2x) dx$$

$$8) \int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx,$$

$$9) \int \frac{dx}{x(x^2+1)}, 10) \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}},$$

2. Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx. \quad 2) \int_2^\pi \ln \sin x dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $3x - y = 4$, $y^2 = 6x$.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

Семестр 2

Введение в анализ

1. Определение функции, способы ее задания.
2. Четность, нечетность функции.
3. Основные элементарные функции.
4. Предел функции в точке, его свойства.
5. Непрерывность функции в точке.
6. Типы неопределенности при вычислении пределов.
7. Бесконечно малые функции в точке.
8. Эквивалентные функции, их использование при вычислении пределов.
9. Классификация точек разрыва.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

10. Понятие производной функции в точке.
11. Механический и геометрический смысл производной.
12. Правила вычисления производной.
13. Производная сложной функции.
14. Уравнения касательной и нормали.
15. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
16. Правило Лопиталя.
17. Основные теоремы дифференциального исчисления.
18. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
19. Необходимое и достаточное условия точки экстремума.
20. Необходимое и достаточное условия выпуклости графика функции.

21. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
22. Вертикальные и наклонные асимптоты.
23. Уравнение касательной плоскости и нормали.

Интегральное исчисление функции одной переменной

24. Первообразные, их свойства
25. Неопределенный интеграл
26. Свойства неопределенного интеграла.
27. Таблица основных интегралов.
28. Подведение под знак дифференциала.
29. Формула интегрирования по частям.
30. Замена переменной в неопределенном интеграле.
31. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
32. Интегрирование рациональных выражений.
33. Интегрирование тригонометрических выражений.
34. Интегрирование иррациональных выражений.
35. Определенный интеграл. Определение.
36. Свойства определенного интеграла.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
39. Замена переменной в определенном интеграле.
40. Формула вычисления площади.
41. Вычисление объема тела вращения.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкалаоценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	“5” (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	“4” (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	“3” (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	“2” (неудовлетворительно)

Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3»	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический ма-

(удовлетворительно)	териал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Низкий уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562135> (дата обращения: 27.06.2025).
2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18666-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560216> (дата обращения: 27.06.2025).
3. Математический анализ. Сборник заданий : учебник для вузов / под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563920> (дата обращения: 27.06.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 676 с. — ISBN 978-5-507-46065-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296987> (дата обращения: 27.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Высшая математика : учебное пособие / А. Б. Аруова, А. Ж. Аскарлова, П. Б. Бейсебай [и др.]. — Астана : КазАТУ, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233825>
3. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544 с.
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2008, 432с.

7.3. Нормативные правовые акты

Не предусмотрено

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

3. Дёмина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.
4. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Интернет-ресурсы

1. <https://stepik.org/course/178436> - он-лайн курс по теории вероятности для сельскохозяйственных специальностей.
2. <http://www.matmsuee.narod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
3. www.fepo.i-exam.ru (открытый доступ)
4. <http://www.agroportal.ru>(открытый доступ) агропортал, информационно-поисковая система АПК
5. <http://www.cnsnb.ru/>(открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
6. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
7. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
8. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ)форум, математический сайт
9. http://www.exponenta.ru/educat/links/l_educ.asp (открытый доступ)– сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты

8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

10. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
11. <http://www.edu.ru>(открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
12. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
13. <http://algebraic.ru>(открытый доступ)- математическая энциклопедия;
14. <http://mathem.h1.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
15. <http://fxyz.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
16. <http://mathprofi.ru>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
17. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
18. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Наименование	Тип	Автор	Год

п/п	раздела учебной дисциплины	программы	программы		разработки
1	Все разделы	<i>UNITEX</i> Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Введение в анализ	<i>GeoGebra</i>	обучающая		2013

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы(28уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы(12уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Программу разработал:

Прудкий Александр Сергеевич

К.п.н., доцент кафедры высшей математики _____



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.12 «Специальные главы математики»
для подготовки бакалавров
по направлению 35.03.01 Лесное дело,
направленность «Цифровое лесное хозяйство »

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению Б1.О.12 «Специальные главы математики» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, направленности Цифровое лесное хозяйство разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре высшей математики (разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Специальные главы математики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.01 Лесное дело.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Специальные главы математики» закреплены **3 компетенции**. Дисциплина «Специальные главы математики» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Специальные главы математики» составляет 5 зач. ед. (180 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Специальные главы математики» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.01 Лесное дело.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления подготовки 35.03.01 Лесное дело.

10. Представленная и описанная в Программе **формат текущей** оценки знаний (контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета (семестр 2), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления подготовки 35.03.01 Лесное дело.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОСВ Оаправления подготовки 35.03.01 Лесное дело.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Специальные главы математики» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Специальные главы математики».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению 35.03.01 Лесное дело, направленности: Цифровое лесное хозяйство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Прудкий А.С. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук



2025 г.