

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Специальные главы математического анализа»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.04 Программная инженерия.
Направленность (профиль) – Разработка систем искусственного интеллекта.

Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Программное обеспечение»

Тверь 2024

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ПО

Л.М. Пиджакова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н., профессор

А.Л.Калабин

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Специальные главы математического анализа» является формирование профессиональной математической культуры, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для использования математических методов в сфере профессиональной деятельности. Формирования характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы использования математических методов для совершенствования технологий и инженерии, управления технологическими процессами, рассматриваются в качестве приоритета.

Задачами дисциплины являются:

формирование системы знаний, умений и навыков по основным разделам математики и математической обработки информации;

привитие навыков современных видов математического мышления;

использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;

стимулирование самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для освоения дисциплины «Специальные главы математического анализа» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения математики в процессе довузовского обучения и изучения курсов «Математический анализ» и «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» 1 курса обучения. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, сопряженных с профессиональными стандартами и профильной направленностью.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы для изучения «Дифференциальных уравнений для моделирования», «Теории вероятностей и математической статистики в информатике», «Дискретной математики для систем искусственного интеллекта», «Теории алгоритмов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. *Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.3. *Использует системный подход для решения поставленных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

32. методы дифференцирования и интегрирования, методы решения задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Уметь:

У1. решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

У2. использовать полученные знания для решения прикладных задач, составлять алгоритмы для решения конкретных задач

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. *Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Использует основные понятия, концепции, принципы разделов математики, в том числе логики и теории множеств, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных профессиональных задач.*

ИОПК-1.2 Адаптирует и применяет полученные знания математических и естественнонаучных дисциплин для освоения новых методов решения задач компьютерного программирования и моделирования с использованием универсальных языков, программных оболочек приложений, инструментальных средств программирования, включающих модули по созданию компьютерного искусственного интеллекта.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные методы математического описания и разделов математики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

32. Основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.

Уметь:

У1. Решать матричными методами системы линейных уравнений, уметь решать основные задачи математического анализа, дифференциальные уравнения, задачи статистической обработки наблюдений.

У2. Использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; разделять описание проблемы на части для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях.

У3. Использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании поиска по содержанию изучаемых разделов математики; выявлять возможные ошибки толкования вопросов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		27+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям и тестам		17
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		5
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		5+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
3 семестр						

1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	58	8	18	-	18+20 (экз)
2	Числовые и функциональные ряды	50	7	12	-	9+16 (экз)
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	<i>108</i>	<i>15</i>	<i>30</i>	-	<i>27+36 (экз)</i>

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка.

Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.

Дифференциальные уравнения, как модель реальных процессов.

Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений. Решение систем ОДУ в матричной форме.

МОДУЛЬ 2 «Числовые и функциональные ряды»

Понятие числового ряда. Основные определения и термины. Понятие сходимости числовых рядов. Критерий, необходимые и достаточные признаки сходимости для знакоположительных рядов. Свойства знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница, ее геометрическая интерпретация.

Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши, первый и второй признаки сравнения для установления сходимости числовых положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

Понятие функциональных и степенных рядов. Область сходимости, теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды элементарных функций. Свойства степенных рядов. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. Стандартные разложения в ряд Маклорена некоторых элементарных функций.

Приложения теории рядов для приближенных вычислений и решений

дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления значений элементарных функций, интегралов, не интегрируемых в аналитических выражениях.

Применение теории рядов для численного решения дифференциальных уравнений в частных производных. Вычисление интегральной функции Лапласа. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия.

Таблица 4а. Тематика практических занятий, семинаров и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Труд-ть в часах
1.	Модуль 1 Цель: освоение методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и элементов математического моделирования	Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и методы их решения. Простейшие математические модели	2
		Дифференциальные уравнения второго порядка и высших порядков, допускающие понижение порядка.	3
		Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	4
2.	Модуль 2 Цель: формирование практических навыков применения теории рядов в инженерной практике для получения приближенных (оценочных) решений	Исследование сходимости числовых рядов: знакопостоянных и знакопеременных.	2
		Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	2
		Приближенные вычисления с использованием разложений в ряд. Степенные ряды для решения дифференциальных уравнений. Понятие и применения рядов Фурье.	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению,

поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ.

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса : в 2 т. Т. 1 / Н.С. Пискунов. - стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2008. - 416 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-89602-012-0 (Т. 1) : 369 р. 60 к. - (ID=76146-287)
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для вузов : в 2 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 / Н.С. Пискунов. - стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2008. - 544 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-89602-013-9 (Ч. 2) : 269 р. 10 к. - (ID=76148-288)
3. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для вузов / В.П. Минорский. - 15-е изд. - Москва : Физматлит, 2006. - 336 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94052-105-3 : 199 р. - (ID=65972-8)

7.2. Дополнительная литература

1. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. пособие для вузов : в 3 ч. Ч. 1 / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. - Минск : Академическая книга, 2005. - 270 с. - Библиогр. : с. 267 - 268. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-339-00483-X : 253 р. - (ID=61171-23)
2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. пособие для вузов : в 3 ч. Ч. 3 / А.П. Рябушко [и др.]; под ред. А.П. Рябушко. - Минск : Академическая книга, 2006. - 287 с. - Библиогр. : с. 280 - 285. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-339-00483-X : 265 р. - (ID=61173-24)
3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. пособие для вузов : в 3 ч. Ч. 2 / А.П. Рябушко [и др.]; под ред. А.П. Рябушко. - Минск : Академическая книга, 2006. - 352 с. - Библиогр. : с. 349 - 350. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-339-0483-X : 275 р. - (ID=61172-24)
4. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Москва : Оникс : Мир и Образование, 2006. - 416 с. : ил. - Библиогр. : с. 416. - Текст :

- непосредственный. - ISBN 5-488-00293-6 (Оникс) : 19 р. 86 к. - (ID=60975-25)
- Неделько, С.В. Типовые задачи по рядам и преобразованию Фурье. Специальные главы математического анализа : учебно-методическое пособие / С.В. Неделько, Г.Н. Миренкова; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7782-3962-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152267> . - (ID=145449-0)

7.3. Методические материалы

- Задания по курсу высшей математики для самостоятельной работы студентов / сост. Э.А. Анисимов ; Тверской политехн. ин-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвеПИ, 1994. - 55 с. - Текст : непосредственный. - 43 к. - (ID=459-8)
- Мудров, В.В. Сборник курсовых работ по высшей математике (обыкновенные дифференциальные уравнения в приложениях) / В.В. Мудров; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Ротапр. изд. - Тверь, 1999. - 31 с. - [б. ц.]. - (ID=4571-6)
- Сборник заданий на курсовые работы по высшей математике : в составе учебно-методического комплекса / сост. В.В. Мудров ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/97923> . - (ID=97923-1)
- Сборник заданий по высшей математике. Ч. 2 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. Э.А. Анисимов [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 1998. - 72 с. - [б. ц.]. - (ID=2694-6)
- Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Специальные главы математического анализа". Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия. Направленность (профиль): Разработка систем искусственного интеллекта : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Кафедра Программное обеспечение ; сост. Л.М. Пиджакова. - 2025. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/165060> . - (ID=165060-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.

LMS Moodle: GPL 3.0.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/165060>

8. Материально-техническое обеспечение.

Кафедра «Программное обеспечение» имеет аудитории для проведения лекций и практических занятий по дисциплине. Учебный класс (аудитория), оснащенный проекционным оборудованием, оргтехникой. В наличии презентационные мультимедийные лекционные курсы по дисциплине, тестирующие программы, разработки кафедры ПО и внешних разработчиков.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

3 семестр.

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.

2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородное уравнение.

3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейное уравнение. Методы Бернулли и Лагранжа для линейных уравнений первого порядка.

4. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение в полных дифференциалах. Условие тотальности.

5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши, для дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

6. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.

7. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Принцип суперпозиции решений.

8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Простейшие математические модели.

9. Числовые ряды с положительными членами. Критерий сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости числовых положительных рядов. Достаточные признаки сходимости.

10. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Теорема Лейбница, ее геометрическая интерпретация. Абсолютная и условная сходимость рядов.

11. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенной ряд. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенных рядов.
12. Степенные ряды. Условия разложимости функций в ряд Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме Лагранжа, Коши и Пеано. Его оценка. Ряд Маклорена для элементарных функций.
13. Примеры приложений формулы Тейлора для приближенных вычислений элементарных функций, вычисления пределов, определенных интегралов, приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений.
14. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье общего вида и частные случаи для четных, нечетных функций.
15. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом. Приложение рядов Фурье для предметной области.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Пользование различными техническими устройствами не допускается.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.04 Программная инженерия.

Направленность (профиль) – Разработка систем искусственного интеллекта.

Кафедра «Программное обеспечение»

Дисциплина «Специальные главы математического анализа»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши.

Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' + y = \operatorname{tg}^2 x \quad \text{Equation.3}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Доказать, что ряд сходится и найти сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+3}{n(n+1)(n+3)}$$

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ПО _____ Л.М. Пиджакова

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.Л. Калабин