

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

образовательная программа

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами;
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов;
ПК-2	Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС	З-ПК-2 знать методы метаматематического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; У-ПК-2 уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; В-ПК-2 владеть стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследований;

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1.	Раздел 1	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Контрольная работа №1
2.	Раздел 2	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Контрольная работа №2
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Экзамен	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Экзаменационный билет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
			70-74	D/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-69	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Контрольная работа №1</i>	8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Контрольная работа №2</i>	15	18	30

Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
Экзаменационный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Дифференциальные и интегральные уравнения

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация интегральных уравнений. Особенности постановки задач для уравнений Фредгольма и Вольтерра.
2. Евклидовы, нормированные, метрические пространства. Нормы C , C_n , L_2 . Скалярное произведение в нормированном пространстве L_2 .
3. Ограниченные, непрерывные операторы в нормированных пространствах.
4. Норма линейного оператора. Свойство нормы оператора.
5. Вполне непрерывные операторы в евклидовых пространствах.
6. Существование собственных значений и векторов вполне непрерывного симметричного оператора.
7. Свойства собственных значений и собственных функций вполне непрерывного симметричного оператора.
8. Однородные уравнения Фредгольма второго рода. Собственные значения и собственные векторы оператора Фредгольма.
9. Свойства оператора Фредгольма. Теорема Арцела (б/д).
10. Существование и свойства собственных значений и собственных функций уравнений Фредгольма 2-го рода с симметричными непрерывными ядрами.
11. Теорема Гильберта-Шмидта.
12. Повторные ядра. Разложения повторных ядер по собственным функциям.
13. Сведение задачи Штурма-Лиувилля к интегральному уравнению.
14. Свойства собственных значений и собственных функций задачи Штурма-Лиувилля.
15. Теорема Стеклова.
16. Неоднородные уравнения Фредгольма второго рода с симметричным непрерывным ядром.
17. Неоднородные уравнения Фредгольма второго рода с малым λ . Ряд Неймана.
18. Союзное уравнение. Свойства союзных уравнений.
19. Теоремы Фредгольма.
20. Резольвента уравнения Фредгольма 2-го рода с симметричным непрерывным ядром. Выражение резольвенты через собственные функции.

21. Резольвента уравнения Фредгольма 2-го рода с малым. Выражение резольвенты через повторные ядра.
22. Однородные уравнения Фредгольма 2-го рода с вырожденными ядрами.
23. Неоднородные уравнения Фредгольма 2-го рода с вырожденными ядрами.
24. Уравнения Фредгольма 2-го рода типа свертки.
25. Уравнения Вольтерра второго рода. Существование и единственность решения.
26. Теорема о неподвижной точке сжимающего оператора.
27. Резольвента уравнения Вольтерра.
28. Уравнения Вольтерра типа свертки. Операционный метод решения.
29. Интегральные уравнения Фредгольма первого рода. Основные свойства.
30. Некорректно поставленные задачи. Псевдорешение.
31. Алгоритм А. Н. Тихонова решения некорректных задач.
32. Прямой численный метод решения уравнения Фредгольма и Вольтерра.
33. Метод решения уравнений Фредгольма заменой ядра вырожденным ядром.
34. Задачи вариационного исчисления. Функционалы, экстремум функционала.
35. Функциональные пространства C_0 , C_1 , C_n . Сильный и слабый экстремум.
36. Вариация функционала. Необходимое условие достижения экстремума.
37. Основная лемма вариационного исчисления.
38. Вариационная задача с неподвижными границами. Уравнение Эйлера.
39. Основные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
40. Вариационные задачи с неподвижными границами и высшими производными.
41. Вариационные задачи с неподвижными границами с несколькими неизвестными.
42. Задачи с подвижными границами. Условие трансверсальности.
43. Задачи на условный экстремум с голономными связями.
44. Изопериметрические задачи на условный экстремум.
45. Достаточные условия экстремума. Слабый и сильный экстремумы.
46. Вторая вариация функционала.
47. Исследование знакоопределенности квадратичного функционала.
48. Достаточные условия слабого экстремума. Условие Лежандра.
49. Достаточные условия сильного экстремума. Поле экстремалей. Условие Вейерштрасса.
50. Прямой численный метод решения вариационной задачи с фиксированными границами.
51. Методы Ритца решения вариационных задач с фиксированными границами.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.

Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 25-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 24 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Дифференциальные и интегральные уравнения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Примеры задач, приводящих к интегральным уравнениям.
2. Вывод уравнения Эйлера для вариационной задачи с неподвижными границами.
3. Задачи.

Составитель

(подпись)

А.В.Буробин

Руководитель ООП

(подпись)

А.А. Удалова

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
 филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Дифференциальные и интегральные уравнения

Комплект заданий для контрольной работы №1

Пример заданий для контрольной работы №1:

1. Решить неоднородное уравнение Фредгольма с вырожденным ядром. (5 баллов)

$$y(x) = \int_0^{\pi} (\sin x \cos t + \cos x \sin t) y(t) dt + 2$$

2. Решить однородное уравнение Фредгольма с вырожденным ядром. (5 баллов)

$$y(x) = \lambda \int_0^{\pi} (\sin x \cos t + \cos x \sin t) y(t) dt$$

3. Решить уравнение Фредгольма с симметричным ядром. (15 баллов)

$$y(x) = 2 \int_0^{\pi/2} K(x, t) y(t) dt + \cos 3x \quad K(x, t) = \begin{cases} \sin x \cos t & \text{если } 0 \leq x \leq t \\ \sin t \cos x & \text{если } t \leq x \leq \pi/2 \end{cases}$$

4. Построить резольвенту для неоднородного уравнения Фредгольма второго рода и записать решение этого уравнения через резольвенту.

Ядро $\sin(x - 0.5t)$ $0 \leq x \leq 4\pi; 0 \leq t \leq 4\pi;$ (5 баллов)

Критерии оценивания компетенций (результатов):

1. Задача оценивается полным баллом при получении правильного ответа при правильном ходе решения;
2. Задача оценивается 0,5-0,75 от полного балла при правильном ходе решения и не принципиальных ошибках арифметического характера, повлекшими за собой неверный ответ;
3. Задача оценивается в 1-2 балла при правильном ходе решения, не доведенном до получения ответа;
4. Задача оценивается в 0 баллов при неверном ходе решения не зависимо от наличия и правильности ответа.

Описание шкалы оценивания:

Контрольная №1 содержит 4 задачи по интегральным уравнениям Фредгольма 2-го рода. 1, 2, и 4-я задачи оцениваются по 5 баллов; 3 -я задача – 15 баллов.

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Дифференциальные и интегральные уравнения

Комплект заданий для контрольной работы №2

Пример заданий для контрольной работы №2:

- 1.(6 баллов) Решить уравнение Вольтерра, сведя его к дифференциальному уравнению

$$y(x) = 5 + \int_0^x \frac{2t+1}{2x+1} y(t) dt.$$

- 2.(6 баллов) Найти резольвенту для уравнения Вольтерра и записать решение неоднородного уравнения Вольтера второго рода через резольвенту. Ядро уравнения Вольтерра

$$K(x, t) = e^{x^2 - t^2}.$$

- 3.(6 баллов) Найти экстремаль функционала

$$v[y] = \int_0^1 e^{-4x} (y'^2 + 2yy' - 7y^2 + ye^{5x}) dx, y(0) = 0, y(1) = 1.$$

- 4.(6 баллов) Найти экстремали функционала

$$v[y, z] = \int_0^1 (y'^2 + z'^2 + 2y^2 + 8byz + 8z^2) dx.$$

5. (6 баллов) Найти экстремали функционала

$$v[y] = \int_0^1 (4y^2 + 5y'^2 + y'^2 + yx) dx.$$

Критерии оценивания компетенций (результатов):

1. Задача оценивается полным баллом при получении правильного ответа при правильном ходе решения;
2. Задача оценивается 0,5-0,75 от полного балла при правильном ходе решения и не принципиальных ошибках арифметического характера, повлекшими за собой неверный ответ;
3. Задача оценивается в 1-2 балла при правильном ходе решения, не доведенном до получения ответа;
4. Задача оценивается в 0 баллов при неверном ходе решения не зависимо от наличия и правильности ответа.

Описание шкалы оценивания:

Контрольная №2 содержит 2 задачи по интегральным уравнениям Вольтерра 2-го рода и 3 задачи по вариационному исчислению. Все задачи оцениваются по 6 баллов.