

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

Кафедра «Высшей математики и информационных технологий»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
4	3	108	16	16	0	0	76	Зач.
Итого	3	108	16	16	0	0	76	

1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	KP1, Зачет (4 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	KP1, Зачет (4 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	KP1, Зачет (4 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в концесеместра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
KP1	Контрольная работа	60	36
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х балльной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль рабочей программой дисциплины не предусмотрен

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

3.1 КР – контрольная работа

3.1.1 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 1 «Операционное исчисление»

Контрольная работа выполняется в течение семестра в форме индивидуального домашнего задания по вариантам, в каждом из которых содержится 5 задач.

Примеры задач:

1. Найти изображение функции $f(t) = 0,5(sht + \sin t)$.
2. Найти оригинал функции $\frac{p^2}{(p^2 + 4) \cdot (p + 2)^2}$.
3. Операционным методом решить задачу Коши. Найти передаточную функцию, её оригинал и решение дифференциального уравнения при помощи интеграла Дюамеля: $y'' + 3y' - 10y = 47 \cos(3t) - \sin 3t$, $y(0) = 3$, $y'(0) = -1$.
4. Операционным методом решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 2y \\ \frac{dy}{dt} = 2x + y + 1 \end{cases}, \quad x(0) = 0, \quad y(0) = 5.$$
5. Решить интегральное уравнение типа свертки $y(t) - e^t = \int_0^t y(\tau) \cdot e^{t-\tau} d\tau$.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
умение применять известные формулы	20
достоверность и полнота решения задачи	30
техническая грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	10

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3.1 Комплект материалов для оценивания зачета по дисциплине «Операционное исчисление»

Зачет проводится в форме устного собеседования со студентом по вопросам для зачета.

Список вопросов, выносимых на зачет:

- 1 Оригиналы и изображения. Теорема об оригиналах и изображениях
- 2 Определение преобразования Лапласа
- 3 Свойство линейности преобразования Лапласа
- 4 Нахождение изображений простейших элементарных функций
- 5 Теорема подобия
- 6 Теорема запаздывания
- 7 Теорема опережения
- 8 Теорема смещения. Свертка функций и ее свойство
- 9 Теорема умножения оригиналов
- 10 Методы отыскивания оригинала по известному изображению
- 11 Теорема дифференцирования оригинала
- 12 Теорема интегрирования оригинала
- 13 Теорема дифференцирования изображения
- 14 Теорема интегрирования изображения
- 15 Решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа
- 16 Передаточная функция и ее оригинал. Интеграл Дюамеля
- 17 Решение линейных дифференциальных уравнений с использованием передаточной функции при нулевых и ненулевых начальных условиях
- 18 Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа
- 19 Дискретное преобразование Лапласа и его свойства
- 20 Решение разностных уравнений

Методика оценки результатов собеседования на зачете

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	20
достоверность и полнота ответа	20

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Операционное исчисление»

5.1.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-1
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

1. Какое из следующих условий является обязательным для функции $f(t)$, чтобы она считалась оригиналом?
 - 1) $f(t)$ определена для всех $t \in \mathbb{R}$
 - 2) $f(t)$ является комплексной функцией
 - 3) $f(t) = 0$ для $t < 0$
 - 4) $f(t)$ является периодической функцией
2. Какая теорема позволяет находить изображение интеграла от функции?
 - 1) теорема сдвига
 - 2) теорема интегрирования оригинала
 - 3) теорема интегрирования изображения
 - 4) теорема подобия
3. Интеграл Дюамеля используется для
 - 1) решения однородных дифференциальных уравнений
 - 2) вычисления преобразования Лапласа произведения двух функций
 - 3) нахождения решения линейного дифференциального уравнения с ненулевыми начальными условиями и произвольной входной функцией
 - 4) решения систем алгебраических уравнений
4. Какая теорема соответствует равенству $L[f'(t)] = p \cdot F(p) - f(0)$?
 - 1) теорема интегрирования оригинала
 - 2) теорема сдвига
 - 3) теорема дифференцирования изображения
 - 4) теорема дифференцирования оригинала
5. При решении линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами преобразование Лапласа
 - 1) превращает дифференциальное уравнение в алгебраическое
 - 2) позволяет решить уравнение без начальных условий
 - 3) всегда дает аналитическое решение в явном виде
 - 4) превращает уравнение в систему интегральных уравнений
6. Чему равно преобразование Лапласа функции $f(t) = 1$?
7. Какая теорема связывает произведение изображений с операцией над оригиналами?
8. Как называется функция $W(p)$, определяемая как отношение преобразования Лапласа выходного сигнала к преобразованию Лапласа входного сигнала при нулевых начальных условиях?
9. Какое свойство преобразования Лапласа задаётся равенством $L[\alpha f(t) + \beta g(t)] = \alpha \cdot F(p) + \beta G(p)$?
10. Какие уравнения решаются с помощью дискретного преобразования Лапласа?

5.2 Критерии оценки сформированности компетенции (части компетенции) студентов

Количество правильных ответов	Менее 70%	70% и более
оценка	компетенции не сформированы	компетенции сформированы

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
Мельникова Наталья Александровна	Доцент, к.ф.-м.н.

Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

№ вопроса	Правильный ответ
1	3
2	2
3	3
4	4
5	1
6	$1/p$
7	теорема о свёртке
8	передаточная функция
9	свойство линейности
10	разностные