Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
0174a99400e2af6fb74dca3b394e65efc4
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 12.04.2023 по 12.04.2024

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«СПЕЦГЛАВЫ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ»
основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

16.03.03 ХОЛОДИЛЬНАЯ, КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА И СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Профиль подготовки
«ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ КЛИМАТЕХНИКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (СУДОВЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ)»

ИНСТИТУТ Морской

РАЗРАБОТЧИК Кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2: Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Решение профессиональных задач с применением математического аппарата	Спецглавы по высшей математике	*<u>Знать</u>*: фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическими методами: теории уравнений математической физики; тригонометрических рядов, интеграла Фурье и применения их в решении уравнений математической физики; методов операционного исчисления и теории функций комплексного переменного и их практического применения; иметь представление о математических моделях, применяемых в решении прикладных и профессиональных задач. *<u>Уметь</u>*: использовать методы теории уравнений математической физики, тригонометрических рядов, интеграла Фурье и применения их в решении уравнений математической физики, способов применения операционного исчисления и теории функций комплексного переменного для построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике, при решении типовых задач с использованием алгоритмов; строить алгоритм решения конкретной типовой задачи, выбирать метод ее решения и обосновывать свой выбор; выбирать оптимальный метод решения задачи, оценивать полученный результат; строить простейшие математические модели прикладных и профессиональных задач; применять математические методы при решении типовых и профессиональных задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем. *<u>Владеть</u>*: математической символикой, основными способами представления

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.); определением области применения математического знания к решению конкретной задачи; методами построения простейших математических моделей типовых задач; конкретным представлением словесных задач в математической форме; математической постановкой задачи; методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- контрольные срезы.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме дифференцированного зачета, относятся:

- задания по контрольной работе;
- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

3.1.1. Содержание оценочных средств

Тестовые задания содержат задания закрытого типа с возможностью одиночного выбора правильного ответа. Содержание теста определяется в соответствии с содержанием дисциплины пропорционально учебному времени, отведенному на изучение разделов, перечисленных в рабочей программе модуля. Время выполнения итогового теста ограничено (60 мин.)

Варианты тестовых заданий представлены в Приложении №1.

3.1.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе, которая реализована в цифровой среде.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

3.2. Задания по темам практических занятий

3.2.1. Общее описание оценочных средств

Задания предназначены для выполнения на практических занятиях под руководством преподавателя и самостоятельно в рамках домашнего задания для дополнительной проработки тем дисциплины и представляют собой подборки практических задач.

3.2.2. Содержание оценочных средств

Рекомендуемое содержание практических занятий по дисциплине размещено в ЭИОС на странице курса и может варьироваться по усмотрению преподавателя.

Темы практических занятий:

1. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Примеры изображений Лапласа
2. Свойства преобразований Лапласа (линейность, теорема подобия, запаздывания, смещения). Таблица оригиналов и изображений
3. Обращение преобразования Лапласа
4. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операторным методом
5. Передаточная функция. Решение дифференциальных уравнений с помощью передаточной функции
6. ЛДУ. Решение средствами операционного исчисления
7. Системы ЛДУ. Решение средствами операционного исчисления
8. Ряды на комплексной области. Ряды Фурье.
9. Особые точки. Вычеты

10. Основные теоремы о вычетах
11. Интеграл Фурье
12. Уравнения математической физики. Основные понятия о дифференциальных уравнениях в частных производных второго порядка. Вывод уравнения колебания струны
13. Колебания бесконечной струны. Метод Даламбера
14. Решение колебаний струны методом Фурье
15. Уравнение теплопроводности

Типовые задания по темам практических занятий представлены в Приложение № 2.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Результаты выполнения заданий оцениваются по четырехбалльной шкале:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.3 Задания контрольных срезов по разделам дисциплины

3.3.1. Общее описание оценочных средств

Задания предназначены для текущего мониторинга усвоения теоретического материала и навыков его практического применения по отдельным разделам дисциплины.

Имеют форму теста открытого типа с возможностью указания краткого решения и ответа или варианта контрольной работы.

Количество заданий и время на выполнение варьируется в зависимости от трудоемкости отдельных заданий среза и определяется преподавателем. Рекомендуемое время 1 академический час (45 мин.)

3.3.2 Содержание оценочных средств

Образцы типовых вариантов контрольных срезов представлены в Приложении № 3.

3.3.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Общее описание оценочных средств

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

К дифференцированному зачету допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля:

- получившие положительную оценку за тестовые задания;
- получившие положительную оценку за практические занятия и контрольные срезы
- студенты заочной формы получившие положительную оценку по контрольной работе.

4.2 Задания для контрольной работы (заочная форма обучения)

4.2.1 Общее описание оценочных средств

Учебным планом предусмотрено выполнение 1 контрольной работы:

4.2.2. Содержание оценочных средств

Примеры заданий для контрольной работы представлены в Приложении № 4.

4.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

4.3. Содержание оценочных средств

Перечень теоретических вопросов и практических заданий приведен в Приложении № 5.

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на дифференцированном зачете, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсант исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и общеинженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсант грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билеты, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если курсант при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсант не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если курсант (студент) получил на зачете положительную оценку.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Спецглавы по высшей математике» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, профиль «Холодильные установки и системы климотехники транспортных средств (судовые холодильные установки)».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий (протокол № 6 от 04.03.2022).

И.о. заведующего кафедрой А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Судовые энергетические установки» (протокол №8 от 22.04.2022).

Заведующий кафедрой СЭУ И.М. Дмитриев

Приложение № 1

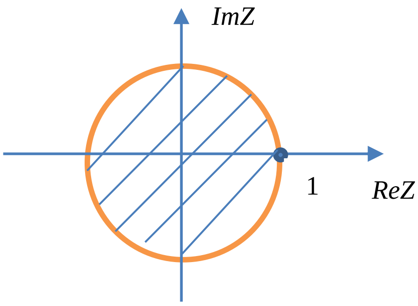
Тестовые задания по дисциплине «Спецглавы по высшей математике»

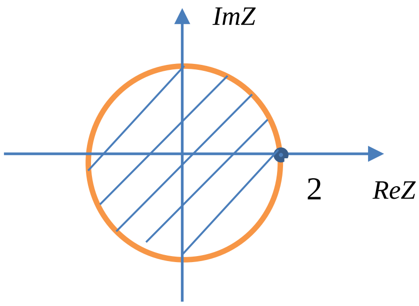
ВАРИАНТ №1

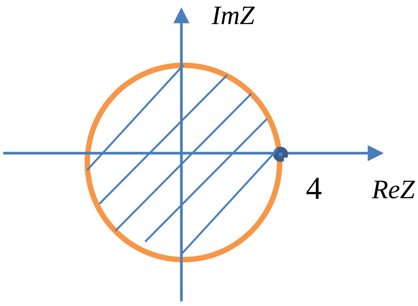
Вопрос №1. Даны два комплексных числа $z_1 = -2 + 3i;\ z_2 = 1 + 4i$. Сумма $z_1 + z_2$ равна:

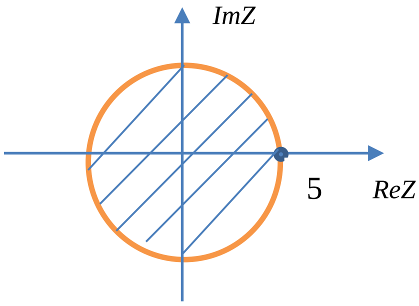
1) -1+7i
2) 1+7i
3) -1-7i
4) 1-7i

Вопрос №2. Для неравенства $|z| \leq 1$ область на комплексной плоскости имеет вид…

1)


2)


3)


4)


Вопрос №3. Действительными корнями уравнения $2ix + 3y = 3 + 4i$ являются …

1) $x = 3, y = 2$
2) $x = 2, y = 1$
3) $x = -3, y = -2$
4) $x = -2, y = -1$

Вопрос №4. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 + i, z_2 = 1 - i$. Тогда их произведение равно…

1) 2

2) 1
3) 0
4) $\sqrt{2}$

Вопрос №5. Из приведенных в ответе формул, выберите формулу Муавра:
1) $z^n = \rho^n(cosn\varphi + cinn\varphi)$
2) $w = \sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{\rho}\left(cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + isin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
3) $z = \rho(cos\varphi + isin\varphi) = \rho e^{i\varphi}$
4) $shz = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$

Вопрос №6. Производная функции $f(z) = 2z^2 + 2i$
1) $4z$
2) 2
3) $z+1$
4) $2i$

Вопрос №7. Комплексное число $z = 1 + i$ в тригонометрическом виде может быть задано следующим образом:
1) $z = \sqrt{2}\left(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}\right)$
2) $z = cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}$
3) $z = 2\left(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}\right)$
4) $z = cos\frac{\pi}{4} - isin\frac{\pi}{4}$

Вопрос №8. Функция $f(z) = \frac{5}{(z+1)^2(z+2)}$ содержит следующие изолированные точки …
1) $z_0 = 1$- полюс второго порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
2) $z_0 = -1$- полюс второго порядка $z_0 = -2$ – простой полюс
3) $z_0 = 1$- полюс третьего порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
4) $z_0 = 1$, $z_0 = 2$ – простые полюса

Вопрос №9. Вычет функции $f(z) = \frac{z^3-1}{(z+2)^2(z-3)}$ относительно особой точки $z_0 = 3$ равен …
1) $\frac{26}{25}$
2) $\frac{63}{36}$
3) $\frac{124}{49}$

4) $\frac{17}{19}$

Вопрос №10. Для функции оригинала $f(t) = 1$ функция изображения будет иметь вид …

1) $\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{\rho}}$
2) $\frac{\boldsymbol{n}!}{\boldsymbol{\rho}^{\boldsymbol{n}+\boldsymbol{1}}}$
3) $\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{\rho}-\boldsymbol{a}}$
4) $\frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{\rho}^{2}+\boldsymbol{b}^{2}}$

Вопрос №11. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{3^n}$ равен…

1) 2
2) 3
3) 4
4) 5

Вопрос №12. Степенной ряд Тейлора в комплексной плоскости имеет вид …

1) $\sum_{n=0}^{\infty} C_n(z - z_0)^n$
2) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(z_0)}{n!} (z - z_0)^n$
3) $\sum_{n=1}^{\infty} z_n$
4) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n(z - z_0)^n$

Вопрос №13. Дана функция изображения $F(\rho) = \frac{1}{\rho}$, тогда функция оригинал имеет вид …

1) 1
2) t^n
3) e^{at}
4) $sinbt$

Вопрос №14. Теорема запаздывания (оригинала) (преобразование Лапласа) имеет вид …

1) $C_1 f_1(t) + C_2 f_2(t) \div C_1 F_1(p) + C_2 F_2(p)$
2) $f(\alpha t) \div \frac{1}{\alpha} F\left(\frac{p}{\alpha}\right)$
3) $f(t - \tau) \div e^{-p\tau} F(p)$
4) $F(p) = \int_0^{\infty} e^{-pt} f(t)\, dt$

Вопрос №15. Для скалярного поля $u = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$ линии уровня – это …

1. параболы,
2. окружности,
3. гиперболы,
4. эллипсы.

Вопрос №16. В выражении $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos\frac{\pi n x}{e} + b_n \sin\frac{\pi n x}{e})$ коэффициент $\boldsymbol{a_n}$ вычисляется по формуле:

1. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
2. $\frac{1}{e}\int_{-\pi}^{\pi} \cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
3. $\frac{1}{e}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
4. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)dx$.

Вопрос №17. Градиент скалярного поля $\mathrm{u} = \mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2 + \mathrm{z}^2 - 2\mathrm{xyz}$ равен …

1. $(2x - 2yz)\vec{\imath} + (2y - 2xz)\vec{\jmath} + (2z - 2xy)\vec{k}$,
2. $2x\vec{\imath} + 2y\vec{\jmath} + 2z\vec{k}$,
3. $x\vec{\imath} - y\vec{\jmath} + z\vec{k}$,
4. $x\vec{\imath} - 2y\vec{\jmath} + 2z\vec{k}$.

Вопрос №18. :Векторное поле $\vec{\boldsymbol{a}}$ будет потенциальным, когда …

1. $\mathrm{div}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
2. $\mathrm{rot}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
3. $\mathrm{grad}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
4. $\frac{\partial \vec{\boldsymbol{a}}}{\partial \boldsymbol{e}} = 0$.

Вопрос №19. Формула $\begin{vmatrix} \vec{\mathrm{i}} & \vec{\mathrm{j}} & \vec{\mathrm{k}} \\ \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} \\ \mathrm{P} & \mathrm{Q} & \mathrm{R} \end{vmatrix}$ представляет …

1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

Вопрос №20. Формула $\frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{x}}\vec{\boldsymbol{\imath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{y}}\vec{\boldsymbol{\jmath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{z}}\vec{\boldsymbol{k}}$ представляет …

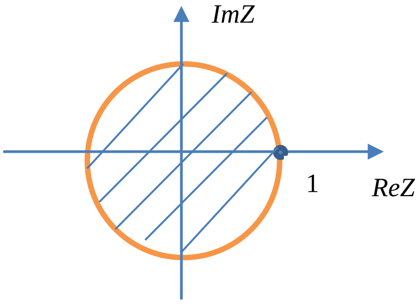
1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

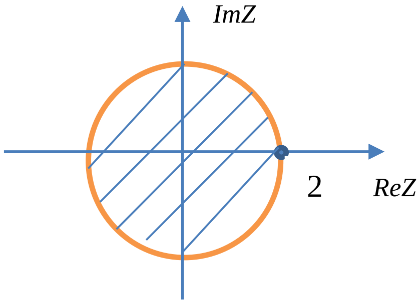
ВАРИАНТ №2

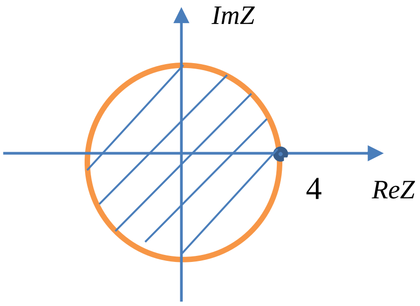
Вопрос №1. Даны два комплексных числа $z_1 = 2 + 3i$; $z_2 = 1 + 4i$. Сумма $z_1 + z_2$ равна:

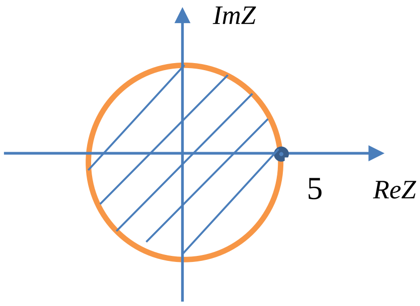
1) 3+7i
2) 3-7i
3) -3+7i
4) -3-7i

Вопрос №2. Для неравенства $|z| \leq 2$ область на комплексной плоскости имеет вид…

1)


2)


3)


4)


Вопрос №3. Действительными корнями уравнения $-2ix + 3y = 3 - 4i$ являются …

1) $x = 3, y = 2$
2) $x = 2, y = 1$
3) $x = -3, y = -2$
4) $x = -2, y = -1$

Вопрос №4. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 - 2i, z_2 = 1 + 2i$. Тогда их произведение равно…

1) 5
2) 1
3) 0

4) $\sqrt{2}$

Вопрос №5. Из приведенных в ответе формул, выберите формулу Эйлера:
1) $z^n = \rho^n(cosn\varphi + icinn\varphi)$
2) $w = \sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{\rho}\left(cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + isin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
3) $z = \rho(cos\varphi + isin\varphi) = \rho e^{i\varphi}$
4) $shz = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$

Вопрос №6. Производная функции $f(z) = 2z^2 - 2i$
1) 4z
2) 2
3) z+1
4) 2i

Вопрос №7. Комплексное число $z = 2 + 2i$ в тригонометрическом виде может быть задано следующим образом:
1) $z = \sqrt{2}\left(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}\right)$
2) $z = cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}$
3) $z = 2\left(cos\frac{\pi}{4} + isin\frac{\pi}{4}\right)$
4) $z = cos\frac{\pi}{4} - isin\frac{\pi}{4}$

Вопрос №8. Функция $f(z) = \frac{5}{(z-1)^2(z-2)}$ содержит следующие изолированные точки …
1) $z_0 = 1$- полюс второго порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
2) $z_0 = -1$- полюс второго порядка $z_0 = -2$ – простой полюс
3) $z_0 = 1$- полюс третьего порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
4) $z_0 = 1, z_0 = 2$ – простые полюса

Вопрос №9. Вычет функции $f(z) = \frac{z^3-1}{(z+2)^2(z-4)}$ относительно особой точки $z_0 = 4$ равен …
1) $\frac{26}{25}$
2) $\frac{63}{36}$
3) $\frac{124}{49}$
4) $\frac{17}{19}$

Вопрос №10. Для функции оригинала $f(t) = t^n$ функция изображения будет иметь вид …

1) $\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{\rho}}$
2) $\frac{\boldsymbol{n}!}{\boldsymbol{\rho}^{\boldsymbol{n+1}}}$
3) $\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{\rho-a}}$
4) $\frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{\rho^2+b^2}}$

Вопрос №11. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{z^n}{2^n}$ равен…

1) 2
2) 3
3) 4
4) 5

Вопрос №12. Степенной ряд Тейлора в комплексной области имеет вид …

1) $\sum_{n=0}^{\infty} C_n(z - z_0)^n$
2) $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{f^{(n)}(z_0)}{n!}\,(z - z_0)^n$
3) $\sum_{n=1}^{\infty} z_n$
4) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n(z - z_0)^n$

Вопрос №13. Дана функция изображения $F(\rho) = \frac{1}{\rho-a}$, тогда функция оригинал имеет вид …

1) 1
2) t^n
3) e^{at}
4) $sinbt$

Вопрос №14. Теорема подобия (преобразование Лапласа) имеет вид …

1) $С_1 f_1(t) + С_2 f_2(t) \div С_1 F_1(p) + С_2 F_2(p)$
2) $f(\alpha t) \div \frac{1}{\alpha}F\left(\frac{p}{\alpha}\right)$
3) $f(t-\tau) \div e^{-p\tau}F(p)$
4) $F(p) = \int_0^{\infty} e^{-pt}f(t)\,dt$

Вопрос №15. Для скалярного поля $u = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-16}}$ линии уровня – это …

1. параболы,

2. окружности,
3. гиперболы,
4. эллипсы.

Вопрос №16. В выражении $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos\frac{\pi n x}{e} + b_n \sin\frac{\pi n x}{e})$ коэффициент $\boldsymbol{a_n}$ вычисляется по формуле:

1. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
2. $\frac{1}{e}\int_{-\pi}^{\pi} \cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
3. $\frac{1}{e}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
4. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)dx$.

Вопрос №17. Градиент скалярного поля $\mathrm{u} = \mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2 + \mathrm{z}^2$ равен …

1. $(2x - 2yz)\vec{\imath} + (2y - 2xz)\vec{\jmath} + (2z - 2xy)\vec{k}$,
2. $2x\vec{\imath} + 2y\vec{\jmath} + 2z\vec{k}$,
3. $x\vec{\imath} - y\vec{\jmath} + z\vec{k}$,
4. $x\vec{\imath} - 2y\vec{\jmath} + 2z\vec{k}$.

Вопрос №18. :Векторное поле $\vec{\boldsymbol{a}}$ будет потенциальным, когда …

1. $\mathrm{div}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
2. $\mathrm{rot}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
3. $\mathrm{grad}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
4. $\frac{\partial \vec{\boldsymbol{a}}}{\partial \boldsymbol{e}} = 0$.

Вопрос №19. Формула $\frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{x}}\vec{\boldsymbol{\imath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{y}}\vec{\boldsymbol{\jmath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{z}}\vec{\boldsymbol{k}}$ представляет …

1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

Вопрос №20. Формула $\begin{vmatrix} \vec{\mathrm{i}} & \vec{\mathrm{j}} & \vec{\mathrm{k}} \\ \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} \\ \mathrm{P} & \mathrm{Q} & \mathrm{R} \end{vmatrix}$ представляет …

1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

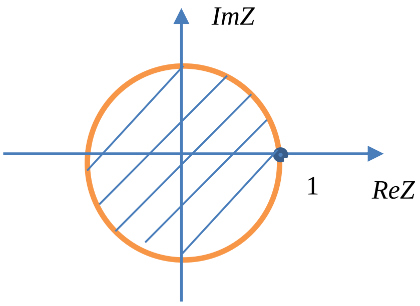
ВАРИАНТ №3

Вопрос №1. Даны два комплексных числа $z_1 = 2 - 3i$; $z_2 = 1 - 4i$. Сумма $z_1 + z_2$ равна:

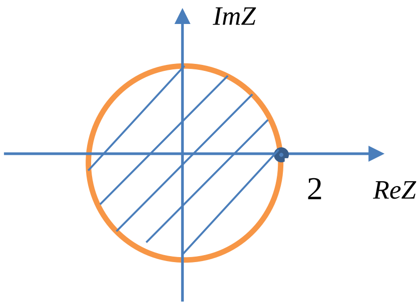
1) 3-7i
2) 3+7i
3) -3-7i
4) -3+7i

Вопрос №2. Для неравенства $|z| \leq \sqrt{4}$ область на комплексной плоскости имеет вид…

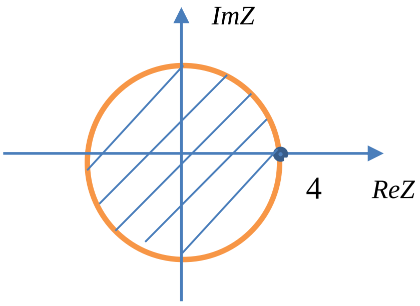
1)



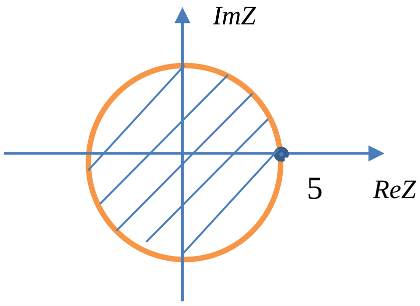
2)



3)



4)



Вопрос №3. Действительными корнями уравнения $2ix - 3y = -3 + 4i$ являются …

1) $x = 3, y = 2$
2) $x = 2, y = 1$
3) $x = -3, y = -2$
4) $x = -2, y = -1$

Вопрос №4. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 - 3i, z_2 = 1 + 3i$. Тогда их произведение равно…

1) 10
2) 1

3) 0
4) $\sqrt{2}$

Вопрос №5. Из приведенных в ответе формул, выберите формулу, с помощью которой можно извлечь корень из комплексного числа …
1) $z^n = \rho^n(cosn\varphi + icinn\varphi)$
2) $w = \sqrt[n]{\rho}\left(cos\frac{\varphi+2\pi k}{n} + isin\frac{\varphi+2\pi k}{n}\right)$
3) $z = \rho(cos\varphi + isin\varphi) = \rho e^{i\varphi}$
4) $shz = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$

Вопрос №6. Производная функции $f(z) = -2i + 2z^2$
1) $4z$
2) 2
3) $z+1$
4) $2i$

Вопрос №7. Комплексное число $z = 1 + i$ в показательном виде может быть задано следующим образом:
1) $z = \sqrt{2}e^{i\pi}$
2) $z = \sqrt{2}e^{\frac{i\pi}{2}}$
3) $z = \sqrt{2}e^{\frac{i\pi}{6}}$
4) $z = \sqrt{2}e^{\frac{i\pi}{4}}$

Вопрос №8. Функция $f(z) = \frac{5}{(z-1)^3(z-2)}$ содержит следующие изолированные точки …
1) $z_0 = 1$- полюс второго порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
2) $z_0 = -1$- полюс второго порядка $z_0 = -2$ – простой полюс
3) $z_0 = 1$- полюс третьего порядка $z_0 = 2$ – простой полюс
4) $z_0 = 1$, $z_0 = 2$ – простые полюса

Вопрос №9. Вычет функции $f(z) = \frac{z^3-1}{(z+2)^2(z-5)}$ относительно особой точки $z_0 = 5$ равен …
1) $\frac{26}{25}$
2) $\frac{63}{36}$
3) $\frac{124}{49}$

4) $\frac{17}{19}$

Вопрос №10. Для функции оригинала $f(t) = e^{at}$ функция изображения будет иметь вид …

1) $\frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\rho}}$
2) $\frac{\boldsymbol{n}!}{\boldsymbol{\rho}^{\boldsymbol{n}+\mathbf{1}}}$
3) $\frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\rho}-\boldsymbol{a}}$
4) $\frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{\rho}^{\mathbf{2}}+\boldsymbol{b}^{\mathbf{2}}}$

Вопрос №11. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{4^n}$ равен…

1) 2
2) 3
3) 4
4) 5

Вопрос №12. Ряд Тейлора в комплексной плоскости имеет вид …

1) $\sum_{n=0}^{\infty} C_n (z - z_0)^n$
2) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(z_0)}{n!} \ (z - z_0)^n$
3) $\sum_{n=1}^{\infty} z_n$
4) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n (z - z_0)^n$

Вопрос №13. Дана функция изображения $F(\rho) = \frac{n!}{p^{n+1}}$, тогда функция оригинал имеет вид …

1) 1
2) t^n
3) e^{at}
4) $sinbt$

Вопрос №14. Свойства линейности (преобразование Лапласа) имеет вид …

1) $\mathrm{C}_1 f_1(t) + \mathrm{C}_2 f_2(t) \div \mathrm{C}_1 F_1(p) + \mathrm{C}_2 F_2(p)$
2) $f(\alpha t) \div \frac{1}{\alpha} F\left(\frac{p}{\alpha}\right)$
3) $f(t - \tau) \div e^{-p\tau} F(p)$
4) $F(p) = \int_0^{\infty} e^{-pt} f(t)\, dt$

Вопрос №15. Для скалярного поля $u = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-9}}$ линии уровня – это …

1. параболы,
2. окружности,
3. гиперболы,
4. эллипсы.

Вопрос №16. В выражении $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos\frac{\pi n x}{e} + b_n \sin\frac{\pi n x}{e})$ коэффициент $\boldsymbol{a_n}$ вычисляется по формуле:

1. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
2. $\frac{1}{e}\int_{-\pi}^{\pi} \cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
3. $\frac{1}{e}\int_{-e}^{e} f(x)\cos\frac{\pi n x}{e}\,dx$,
4. $\frac{1}{\pi}\int_{-e}^{e} f(x)dx$.

Вопрос №17. Градиент скалярного поля $\mathrm{u} = \mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2 - \mathrm{z}^2$ равен …

1. $(2x - 2yz)\vec{\imath} + (2y - 2xz)\vec{\jmath} + (2z - 2xy)\vec{k}$,
2. $2x\vec{\imath} + 2y\vec{\jmath} - 2z\vec{k}$,
3. $x\vec{\imath} - y\vec{\jmath} + z\vec{k}$,
4. $x\vec{\imath} - 2y\vec{\jmath} + 2z\vec{k}$.

Вопрос №18. Формула $\frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{x}}\vec{\boldsymbol{\imath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{y}}\vec{\boldsymbol{\jmath}} + \frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial \boldsymbol{z}}\vec{\boldsymbol{k}}$ представляет …

1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

Вопрос №19. :Векторное поле $\vec{\boldsymbol{a}}$ будет потенциальным, когда …

1. $\mathrm{div}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
2. $\mathrm{rot}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
3. $\mathrm{grad}\,\vec{\boldsymbol{a}} = 0$,
4. $\frac{\partial \vec{\boldsymbol{a}}}{\partial \boldsymbol{e}} = 0$.

Вопрос №20. Формула $\begin{vmatrix} \vec{\mathrm{i}} & \vec{\mathrm{j}} & \vec{\mathrm{k}} \\ \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} \\ \mathrm{P} & \mathrm{Q} & \mathrm{R} \end{vmatrix}$ представляет …

1.градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. производная по направлению.

Приложение № 2

Типовые задания по темам практических занятий

1. Записать комплексное число Z в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Найти все значения корня n –ной степени из числа Z.

1.1. $Z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$; n=4. 1.2. $Z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$; n=3.

2. Представить заданную функцию $\omega(z)$ в виде $\omega(z) = u(x,y) + iv(x,y)$. Проверить, является ли она аналитической. Если да, то найти значение производной функции $\omega(z)$ в точке

2.1. $\omega = 2z^2 + z + 1; z_0 = 1 - 2i.$ 2.2. $\omega = z^3 - iz^2; z_0 = 2 - i.$

3.Найти, пользуясь таблицей, изображения *F(p)* данных функций *f(t)*.

3.1. а) *f(t)*= $(t+1)^2 e^{3t}$ б) $f(t) = \cos 4t$

3.2 а) $f(t) = (t+2)t^{4t}$ б) $f(t) = \sin 4(t-1)$

4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

4.1. $x''' + x' = e^t; x(0) = 0; x'(0) = 2; x''(0) = 0.$

4.2. $x'' - x' = te^t; x(0) = 1; x'(0) = 0.$

5. Найти оригинал *f(t)* по заданному изображению *F(p)*.

5.1. а) $F(p) = \frac{1}{p^2 + 4p + 5}$ б) $F(p) = \frac{1}{(p-3)^3}$

5.2. а) $F(p) = \frac{2p}{p^2 + 6p + 10}$ б) $F(p) = \frac{1}{(p-1)^4}$

6. Найти оригинал *f(t)* по заданному изображению *F(p)*.

6.1. а) $F(p) = \frac{1}{p^2 + 4p + 5}$ б) $F(p) = \frac{1}{(p-3)^3}$

6.2. а) $F(p) = \frac{2p}{p^2 + 6p + 10}$ б) $F(p) = \frac{1}{(p-1)^4}$

7. Найти частное решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

7.1. $\begin{cases} x'' + y = 1 \\ y'' + x = 0 \end{cases}$ $x(0) = y(0) = x'(0) = y'(0) = 0$

7.2. $\begin{cases} x' + y' = 0 \\ x' - 2y' + x = 0 \end{cases}$ x(0)=1; y(0)=-1.

Приложение № 3

Образец типового варианта контрольных срезов (КС)

по дисциплине «Спецглавы по высшей математике»

1.	Чему равна циркуляция векторного поля , заданного вектором $\vec{a}=\left(\frac{1}{y};-\frac{x}{y^2}\right)$ вдоль кривой $L: x^2+y^2=1$	1. 1 2. $-\frac{2}{3}$ 3 .0	3.
2.	Ротор векторного поля радиус- векторов равен:	1.0 2. $x\vec{i}+y\vec{j}+z\vec{k}$ 3. $\vec{i}+\vec{j}$	1.
3.	$z=-1-i$ Показательная форма данного числа:	1. $z=\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}\cdot i}$ 2. $z=e^{\frac{5}{4}\pi\cdot i}$ 3. $z=\sqrt{2}e^{\frac{5}{4}\pi\cdot i}$ 4. $z=\sqrt{2}e^{\frac{3}{4}\pi\cdot i}$	3.
4.	Значение функции $f(z)=z^2+i$ в точке $z_0=1+i$ равно:	1. $3+i$ 2. $1+i$ 3. $3i$ 4. $-3i$	3.
5.	Установите соответствие между рядом и признаком сходимости: 1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{n!}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3+2n^2-1}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\ln n}$	1.Признак сравнения 2.Интегральный признак Коши 3.Признак Даламбера	1-3 2-1 3-2
6.	Интервал сходимости степенного ряда	1. $-1<x<1$ 2. $(-\infty;+\infty)$	1.

	$\sum_{n=1}^{\infty} x^n$ равен:	$3. -1 \le x \le 1$ $4. -1 \le x < 1$	
7.	*Для функции* $y = x^2, x \in [0;1]$, *продолженной четным* *коэффициенты ряда Фурье равны*:	$1. a_n = 0; b_n \ne 0$ $2. b_n = 0; a_n \ne 0$ $3. a_n \ne 0; b_n \ne 0$	2.

Приложение № 4

Образец заданий по контрольной работе (заочная форма обучения)

1. Записать комплексное число Z в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Найти все значения корня n –ной степени из числа Z.

1.1. $Z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$; n=4. 1.2. $Z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$; n=3. 1.3. $Z = -\frac{2\sqrt{2}}{1-i}$; n=3.

1.4. $Z = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$; n=3. 1.5. $Z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$; n=3. 1.6. $Z = \frac{1}{\sqrt{3}-i}$; n=4.

1.7. $Z = \frac{1}{\sqrt{3}+i}$; n=4. 1.8. $Z = \frac{1}{1-i\sqrt{3}}$; n=3. 1.9. $Z = \frac{1}{1+i\sqrt{3}}$; n=3.

1.10. $Z = \frac{2}{1-i}$; n=4.

2. Представить заданную функцию $\omega(z)$ в виде $\omega(z) = u(x,y) + iv(x,y)$. Проверить, является ли она аналитической. Если да, то найти значение производной функции $\omega(z)$ в точке

2.1. $\omega = 2z^2 + z + 1; z_0 = 1 - 2i.$ 2.2. $\omega = z^3 - iz^2; z_0 = 2 - i.$

2.3. $\omega = z^2 + 3z + 2i; z_0 = 1 - i.$ 2.4. $\omega = 4z^2 i + 2z; z_0 = 1 - 2i.$

2.5. $\omega = (z^3 - 2z)i; z_0 = 2.$ 2.6. $\omega = z^3 i - z^2; z_0 = 2i.$

2.7. $\omega = z^2 i + 4z; z_0 = 1 - i.$ 2.8. $\omega = 3z^2 + iz; z_0 = 2i.$

2.9. $\omega = i(1 + z^2) - 3z; z_0 = 2 + i.$ 2.10. $\omega = z^3 + 2i; z_0 = 1 - i.$

3. Найти, пользуясь таблицей, изображения *F(p)* данных функций *f(t)*.

3.1. а) *f(t)*= $(t+1)^2 e^{3t}$ б) $f(t) = \cos 4t$

3.2 а) $f(t) = (t+2)t^{4t}$ б) $f(t) = \sin 4(t-1)$

3.3. а) $f(t) = (t-2)^2 t^{3t}$ б) $f(t) = e^{4t} \cos 3t$

3.4 а) $f(t) = e^{-t} + t^2 + 2t + 3$ б) $f(t) = t^{2t} \sin 3t$

3.5. а) $f(t) = e^{-2t} + t^3$ б) $f(t) = t \sin 3t$

3.6. а) $f(t) = t^2 + 2t + 5$ б) $f(t) = t \cos 2t$

3.7. а) $f(t) = t^2 e^{-2t}$ б) $f(t) = \sin 5t$

3.8. а) $f(t) = t^3 + 3t^2$ б) $f(t) = e^{2t}\cos 4t$

3.9. а) $f(t) = e^t(t^2 + 2)$ б) $f(t) = e^{3t}\sin 4t$

3.10. а) $f(t) = (t+3)^2 e^t$ б) $f(t) = \sin 2(t-3)$

4. Найти оригинал *f(t)* по заданному изображению *F(p)*.

4.1. а) $F(p) = \dfrac{1}{p^2 + 4p + 5}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{(p-3)^3}$

4.2. а) $F(p) = \dfrac{2p}{p^2 + 6p + 10}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{(p-1)^4}$

4.3. а) $F(p) = \dfrac{4p+3}{p^2 + 2p + 5}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{p-1} + \dfrac{2}{p^3}$

4.4. а) $F(p) = \dfrac{p+2}{p^2 + 2p + 2}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{p-1} + \dfrac{4}{p} + \dfrac{1}{p^2}$

4.5. а) $F(p) = \dfrac{p}{p^2 + 4p + 13}$ б) $F(p) = \dfrac{2}{p^2} + \dfrac{3}{p} + \dfrac{5}{p-1}$

4.6. а) $F(p) = \dfrac{3p+2}{p^2 - 4p + 13}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{p^4} + \dfrac{2}{p} + \dfrac{6}{p-2}$

4.7. а) $F(p) = \dfrac{p+1}{p^2 + 4p + 13}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{p-1)^5} + \dfrac{4}{p} + \dfrac{1}{p-4}$

4.8. а) $F(p) = \dfrac{p+2}{p^2 - 2p + 5}$ б) $F(p) = \dfrac{3}{p^3} + \dfrac{4}{p^2} - \dfrac{7}{p-2}$

4.9. а) $F(p) = \dfrac{3p-1}{p^2 - 2p + 5}$ б) $F(p) = \dfrac{1}{p-1} + \dfrac{3}{(p-2)^2} + \dfrac{1}{p^3}$

4.10. а) $F(p) = \dfrac{3p+1}{p^2 + 6p + 13}$ б) $F(p) = \dfrac{3}{p} - \dfrac{2}{p^3} + \dfrac{4}{p-3}$

5. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

5.1. $x''' + x' = e^t;\ x(0) = 0;\ x'(0) = 2;\ x''(0) = 0.$

5.2. $x'' - x' = te^t;\ x(0) = 1;\ x'(0) = 0.$

5.3. $x'' - 2x' + x = t - \sin t;\ x(0) = x'(0) = 0.$

5.4. $x'' + 3x' + 2x = 1 + t + t^2;\ x(0) = 0;\ x'(0) = 1.$

5.5. $x'' - 5x' + 6x = e^t;\ x(0) = 0;\ x'(0) = 1.$

5.6. $x'' + x' = \cos t;\ x(0) = 2;\ x'(0) = 0.$

5.7. $x'' + x' = t^2 + 2t;\ x(0) = 4;\ x'(0) = 2.$

5.8. $x'' - 9x = e^{-2t};\ x(0) = 1;\ x'(0) = 1.$

5.9. $x'' + 2x' + x = \cos t;\ x(0) = 0;\ x'(0) = 0.$

5.10. $x'' + 2x' + x = \sin t;\ x(0) = x'(0) = 0.$

6. Найти частное решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

6.1. $\begin{cases} x'' + y = 1 \\ y'' + x = 0 \end{cases}$ $x(0) = y(0) = x'(0) = y'(0) = 0$

6.2. $\begin{cases} x' + y' = 0 \\ x' - 2y' + x = 0 \end{cases}$ x(0)=1; y(0)=-1.

6.3. $\begin{cases} x' = x - y \\ y' = x + y \end{cases}$ x(0)=1; y(0)=0.

6.4. $\begin{cases} x' + y' = 0 \\ x' - 4y' + x = 0 \end{cases}$ x(0)=1; y(0)=-1.

6.5. $\begin{cases} x' - x - 2y = 0 \\ y' - 2x - y = 0 \end{cases}$ x(0)=2; y(0)=4.

6.6. $\begin{cases} x' + 7x - y = 0 \\ y' + 2x + 5y = 0 \end{cases}$ x(0)=y(0)=1.

6.7. $\begin{cases} x' + 4x - y = 0 \\ y' + 2x + y = 0 \end{cases}$ x(0)=2; y(0)=3.

6.8. $\begin{cases} x' - 4x - y = 0 \\ y' + 2x + y = 0 \end{cases}$ x(0)=2; y(0)=3.

6.9. $\begin{cases} x' + 7x - y = 0 \\ y' + 2x + 5y = 0 \end{cases}$ x(0)=y(0)=1.

6.10. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0 \\ y' - x - y = 0 \end{cases}$ x(0)=1; y(0)=2.

Приложение № 5

Перечень контрольных вопросов и зданий к дифференцированному зачету
по дисциплине «Спецглавы по высшей математике»

1. Функции комплексного переменного.
2. Область определения. Односвязные и многосвязные области. Элементарные функции на комплексной плоскости.
3. Предел, непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана.
4. Интегрирование функций комплексного переменного.
5. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Формула Коши.
6. Особые точки. Вычеты.
7. Основные теоремы о вычетах.
8. Преобразование Лапласа. Оригинал. Изображения. Примеры изображений Лапласа.
9. Основные свойства изображения Лапласа (линейность, теорема подобия, запаздывания, смещения).
10. Таблица изображений Лапласа основных функций.
11. Понятие свертки. Теорема умножения изображений (Э. Бореля).
12. Дифференцирование оригинала и изображения.
13. Решение дифференциальных уравнений и их систем средствами операционного исчисления.
14. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
15. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
16. Уравнения математической физики. Основные понятия о дифференциальных уравнениях в частных производных второго порядка. Вывод уравнения колебания струны.

17. Колебания бесконечной струны. Метод Даламбера.

18. Решение колебаний струны методом Фурье.

19. Уравнение теплопроводности.

20. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье.

21. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

22. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом.

23. Интеграл Фурье.

Задания к дифференцированному зачету по дисциплине «Спецглавы по высшей математике»

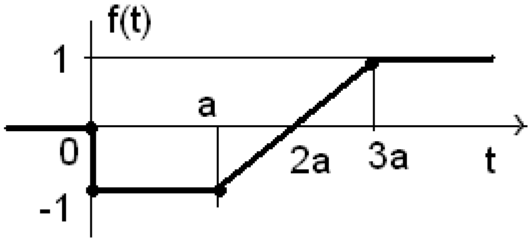
1 Вычертить область, заданную неравенствами
$|z+1| \geq 1, \quad |z+i| < 1.$

2 Найти оригинал по заданному изображению
$$\frac{p+4}{p^2+4p+5}$$

3 Операционным методом решить задачу Коши
$$y'' + y = 2\cos(t),$$
$$y(0)=1, \ \ y'(0)=1.$$

4 Решить волновое уравнение
$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} = 2.25\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}, \text{ если } \quad u(x,t=0) = \sin(\pi \cdot x).$$

5 По графику оригинала найти изображение



6 Операционным методом решить систему уравнений

$$\begin{cases}\dot{x} = x + 3y + 2, \\ \dot{y} = x - y + 1.\end{cases} \quad \text{Если} \quad x(0) = -1, \quad y(0) = 2.$$

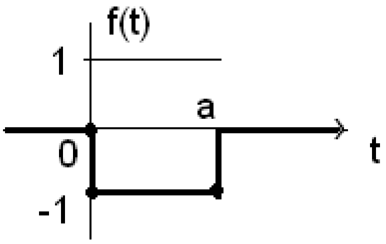
7 Тело массой m совершает вертикальные колебания под действием упругой силы F= -100x и возмущающей силы f=20 cos(t). Найти закон движения x=x(t) , если в начальный момент времени смещение от положения равновесия x(0) = 0.1 м, а начальная скорость равна нулю.

8 Операционным методом решить задачу Коши

$$y'' + y = 2\cos(t) + t,$$

$$y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

9 По графику оригинала найти изображение



10 Тело массой m совершает вертикальные колебания под действием упругой силы F= -200x и возмущающей силы f=20 cos(t). Найти закон движения x=x(t) , если в начальный момент времени смещение от положения равновесия равно нулю, а начальная скорость v(0) = 1 м/с.

11 Решить волновое уравнение

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}, \text{ если } u(x, t = 0) = \cos(\pi \cdot x).$$

12 Вычертить область, заданную неравенствами

$$|z - 1| \geq 1, \quad |z - i| < 1.$$

13 Операционным методом решить систему уравнений

$$\begin{cases}\dot{x} = 4x + 3, \\ \dot{y} = x + 2y.\end{cases} \quad \text{Если} \quad x(0) = -1, \quad y(0) = 1.$$