ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины

*Б1.О.14* «*ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»*

для направления подготовки

*20.03.01* «*Техносферная безопасность*»

по профилю

«*Безопасность технологических процессов и производств*»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Высшая математика»*

Протокол № 6 от 24 января 2023 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  *«Высшая математика»* | C:\Users\User\Desktop\Завьялов\Программы бак 2020\для скринов\благовещеснкая.jpg | *Е.А. Благовещенская* |
| 24 января 2023 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Руководитель ОПОП ВО | C:\Users\User\Desktop\Завьялов\Программы бак 2020\для скринов\Титова.jpg | *Т.С. Титова* |
| 06 марта 2023 г. |  |  |

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

| **Индикатор достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** | **Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** |
| --- | --- | --- |
| *УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач* | | |
| *УК-1.3.1.Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач* | *Обучающийся владеет:*  *первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин.* | *Вопросы к экзамену №1,2,3. Вопросы к зачету №1.*  *Тестовые задания №№1-4*  *Типовые задания №№1-8*  *Лабораторная работа №1* |

**Материалы для текущего контроля**

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Перечень и содержание типовых задач/лабораторных работ (*СДО, раздел «Текущий контроль)*

1 семестр/1 курс

1. Типовое задание №1 по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
2. Типовое задание №2 по теме «Математический анализ. Часть 1»

2 семестр/1 курс

1. Типовое задание №3 по теме «Математический анализ. Часть 2»
2. Типовое задание №4 по теме «Математический анализ. Часть 2. Интегралы»

1 семестр/2 курс

1. Типовое задание №5 по теме «Числовые и функциональные ряды»
2. Типовое задание №6 по теме «Дифференциальные уравнения»
3. Лабораторная работа «Дифференциальные уравнения. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений».

2 семестр/2 курс

1. Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей и математическая статистика»
2. Типовое задание №8 по теме «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Типовое задание №1 по теме**

**«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Задание 1.** Даны матрицы  и. Найти:

1. матрицы  и;
2. определители матриц  и;
3. обратную матрицу  (сделать проверку).

**Задание 2.** Решить систему линейных уравнений

1. методом Крамера;
2. матричным методом;
3. методом Гаусса.

**Задание 3.**Найти ранг матрицы.

**Задание 4.** Исследовать систему с помощью теоремы Кронекера–Капелли и найти (в случае совместности) ее решения.

**Задание 5.** Доказать, что векторы  линейно зависимы и найти эту зависимость.

**Типовое задание №2 по теме**

**«Математический анализ. Часть 1»**

**Задание 1.** Записать число  в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Вычислить 

**Задание 2.** Изобразить на плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению.

**Задание 3.** Вычислить пределы.

**Задание 4.** Исследовать функции на непрерывность.

**Задание 5.** Исследовать функции с помощью производной.

**Типовое задание №3 по теме**

**«Математический анализ. Часть 2».**

**Задание 1.**  Найти частные производные второго порядка функции и показать, что она удовлетворяет данному уравнению .

**Задание 2.**Дана функция  и точки и .

Вычислить: 1) точное значение данной функции в точке ;

2)приближенное значение данной функции в точке ;

3) оценить в процентах относительную погрешность;

**Задание 3.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  в

замкнутой области .

**Задание 4.**  Найти экстремум функции  при условии .

**Задание 5.** Найти градиент скалярного поляв точке

**Задание 6.** Найти производную скалярного поля  в точке  в направлении единичного вектора  и вычислить наибольшее значение производной функции  в точке .

**Типовое задание №4 по теме «Математический анализ. Часть 2. Интегралы»**

**Задание 1.** 1 – 10. Найти интегралы.

**Задание 2.** 1 − 2. Найти площади фигур, ограниченных линиями.

**Задание 3.** Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле. Найти объем тела, ограниченного данными поверхностями.

**Задание 4.**Вычислить криволинейный интеграл второго рода по дуге *АВ* в направлении от точки *А* к точке *В*.

**Типовое задание №5 по теме**

**«Числовые и функциональные ряды»**

**Задание 1.** Исследовать сходимость числовых рядов.

**Задание 2.** Определить радиус, интервал сходимостии изучить поведение

степенного ряда на концах интервала сходимости.

**Задание 3.** Разложить функцию вряд Тейлора по степеням .

**Задание 4.** Вычислить приближенно с заданной точностью.

**Задание 5.** Функция определена на интервале . Разложить функцию в ряд Фурье.

**Типовое задание №6 по теме**

**«Дифференциальные уравнения»**

**Задания 1**−**6.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений первого порядка или решения задачи Коши.

**Задания 7**−**8.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.

**Задания 9**−**12.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами или решения задачи Коши.

**Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Задание 1.** На рисунке представлена система из пяти независимо работающих элементов. Найти надежность системы, если задана надежность каждого элемента.

**Задание 2-7.** Вычислить вероятность.

**Задание 8-9.** Найти функцию распределения и основные числовые характеристики дискретной случайной величины, заданной таблицей.

**Задание 10.** Задана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти неизвестные параметры, плотность распределения, построить графики функции и плотности распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и заданную вероятность.

**Типовое задание №8 по теме «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Дана выборка объема *n.* Требуется:

1. Составить вариационный ряд.
2. Составить сгруппированный статистический ряд.
3. Построить гистограмму выборки.

Построить график эмпирической функции распределения.

1. Найти выборочное среднее, выборочное среднеквадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.
2. Построить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности .
3. Построить доверительный интервал для среднеквадратического отклонения при доверительной вероятности .
4. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу  о том, что генеральная совокупность распределена по нормальному закону.

Тестовые задания

**Тест №1 по теме «Математический анализ. Часть 1».**

**Образец теста №1:**

1. Функция в точке



1) непрерывна; 2) имеет устранимый разрыв; 3) имеет бесконечный

разрыв; 4) имеет конечный неустранимый разрыв

1. Производная функции в точке равна



1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) –1

1. Угловой коэффициент касательной к графику функции



в точке (0,0) равен

1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,5

1. Число экстремумов функции равно



1) 1; 2) 0; 3) 3; 4) 2

1. Предел равен



1) 1; 2) не существует; 3) ; 4)



1. Функция является непрерывной при , равном



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4

1. Производная функции в точке равна



1) 0,5; 2) 0; 3) 1; 4) –1

1. Производная функции, заданной неявно в



точке (0; 1) равна

1) 1; 2) 2; 3) 0,5; 4) – 1

1. Касательная к графику функции параллельна прямой



в точке



1) (1;2); 2) (0;2); 3) (2;0); 4) (–1;0)

**10**. Асимптотой графика функции является прямая



1) ; 2) ; 3) ; 4) нет асимптот



**Тест №2 по теме «Математический анализ. Часть 2»**

**Образец теста №2:**

**1**. Какое из приведенных утверждений справедливо?

1) 2)



3) 4)



5) ни одно, из приведенных утверждений, не справедливо.

**2**. Интеграл равен



1) 2)3) 4); 5) .



**3**. Интеграл равен



1) 2) 3) 4) 5)



**4**. Интегралравен



**5.** Площадь фигуры, ограниченной линиями и , равна



1) 4; 2) 4,5; 3) 5,5; 4) 5; 5) 6.

**6.** Формула Ньютона-Лейбница имеет вид, где



1) 2)



3) 4) 5)



**7**. Среднее значение функции на отрезке [0;2] равно



1) 4; 2) 4,5; 3) 6; 4) 12; 5) 2.

**8**. Какой из приведенных несобственных интегралов сходится?

1) 2) 3) 4) 5)



**9.** Двойной интеграл сводится к повторным интегралам:



**10.** При какомданный криволинейный интеграл не зависит от пути интегрирования:



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



**Тест №3 по теме «Дифференциальные уравнения»**

**Образец теста №3:**

**Задание 1**. Какая из указанных функций является решением данного дифференциального уравнения



1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5).



**Задание 2**. Какая из указанных функций является решением ДУ , удовлетворяющим начальному условию ?



1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .



**Задание 3**. Какие из указанных функций образуют фундаментальную систему решений ДУ: ? (Цифры записать в порядке возрастания в виде двузначного числа).



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



**Задание 4**. В каком виде следует искать частное решение ЛНДУ: ?



1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .



**Задание 5**. Какое уравнение является характеристическим для СДУ: ?



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



**Задание 8.** Коэффициент разложения функциив ряд Фурье равен:



1) –1; 2) 2; 3) π; 4) 1; 5) 0.

**Задание 9**. При каком значении параметра решение системы: будет устойчивым по Ляпунову?



1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .



**Задание 10.** Какая из указанных функций не является оригиналом?

1) 5; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .



**Тест №4 по теме** **«Теория вероятности и математическая статистика»**

Тест содержит 10 вопросов по темам:

1. Алгебра событий;
2. Классическое определение вероятности;
3. Схема Бернулли;
4. Случайные величины, их законы распределения и числовые характеристики;
5. Нормальный закон распределения;
6. Полигон частот и гистограмма выборки;
7. Числовые характеристики выборки;
8. Проверка статистических гипотез.

**Образец теста №4:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЗАДАНИЕ N 1.** Пусть – случайное событие, – достоверное, а Ø – невозможное событие. Тогда справедливо равенство  **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**  1) ; 2) ; 3) Ø; 4) . | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 2.** Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:  Тогда её математическое ожидание равно 2,1 если … **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | a = 0,2,  b = 0,7 | 2) a = 0,8,  b = 0,1 | 3) a = 0,7,  b = 0,2 | 4) a = 0,1,  b = 0,8 | | | | |
|  | | | | |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **ЗАДАНИЕ N 3.** Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей . Тогда математическое ожидание и дисперсия этой нормально распределённой случайной величины равны … **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  | | --- | --- | | 1) 2) 3) 4) |  | |  |  | | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 4.** В первой урне 6 черных и 4 белых шара. Во второй урне 7 белых и 3 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна… **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | 0,9 | 2) 0,55 | 3) 0,45 |  | 4) 0,4 | | | | |
|  | | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 5.** Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,8 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна … **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | 0,94 | 2) 0,60 | 3) 0,55 | 4) 0,95 | | | | |
|  | | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 6.** Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ***Х*** имеет вид . Тогда значение параметра *а* равно… **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) 1 | 2) 0,125 3) 1,5 4) 0,25 |  |  |  | | |  |  |
| **ЗАДАНИЕ N 7.** Из генеральной совокупности извлечена выборка объема *n*=50, полигон частот которой имеет вид  Тогда число вариант *xi*=4 в выборке равно… **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**  **1) 16; 2) 14; 3) 13; 4) 15** | |  |  |
| **ЗАДАНИЕ N 8.** Если основная гипотеза имеет вид , то конкурирующей может быть гипотеза … **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  | | --- | --- | |  | 1) | | | | |
|  | | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 9.** При увеличении уровня значимости критерия  **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1) | Увеличивается вер-ть ошибки 1 рода | 2) Увеличивается вер-ть ошибки 2 рода | 3) Уменьшается вер-ть ошибки 1 рода | 4) Уменьшается вер-ть ошибки 2 рода | | | | |
|  | | | | |
| **ЗАДАНИЕ N 10.** В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…  **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1) 8 | 2) 4 |  | 3) 13 |  | 4) 3 | | | | |

**Материалы для промежуточной аттестации**

Перечень вопросов к экзамену №1

Для очной формы обучения (1 семестр/1 курс)

Все вопросы проверяют освоение индикатора *УК-1.3.1.(Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач)*

1. Матрицы. Типы матриц. Действия над матрицами.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица: определение, вычисление, свойства.
4. Исследование систем: теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы уравнений.
5. Вектор, длина вектора, равенство, коллинеарность и компланарность векторов.
6. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора относительно базиса. Действия над векторами в координатной форме.
7. Скалярное произведение: определение, свойства, применение, координатная форма. Условие перпендикулярности двух векторов.
8. Векторное произведение: определение, свойства, применение, координатная форма. Условие коллинеарности двух векторов.
9. Смешанное произведение: определение, свойства, применение, координатная форма. Условие компланарности трех векторов.
10. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости, различные виды ее уравнений. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
11. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола.
12. Уравнение поверхности. Плоскость, различные виды ее уравнений. Взаимное расположение двух плоскостей, угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
13. Прямая в пространстве, различные виды ее уравнений. Взаимное расположение прямых и плоскостей, угол между прямыми и плоскостями.
14. Функции. Область определения и область значений функции, график, способы задания функции. Сложная и обратная функция. Основные свойства функций: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Элементарные функции.
15. Последовательности. Свойства последовательности: монотонность и ограниченность. Предел последовательности, единственность предела. Предельный переход в неравенствах.
16. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при .
17. Бесконечно большие и бесконечно малые функции и связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.
18. Основные теоремы о пределах.
19. Критерий и признаки существования конечного предела.
20. Первый и второй замечательный пределы.
21. Сравнение бесконечно малых Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
22. Непрерывность функции в точке (два эквивалентных определения). Точки разрыва и их классификация.
23. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
24. Непрерывность функции на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
25. Производная функции: определение, механический, физический и геометрический смысл.
26. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
27. Правила дифференцирования: производная суммы, разности, произведения и частного. Производная сложной и обратной функции.
28. Производные высших порядков.
29. Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Свойство инвариантности формы дифференциала.
30. Теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.
31. Исследование функций с помощью производных. Возрастание и убывание, экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты.

Перечень вопросов к экзамену №2

Для очной формы обучения (2 семестр/1 курс)

Все вопросы проверяют освоение индикатора *УК-1.3.1. (Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач)*

1. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность.
2. Дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные, дифференциал.
3. Производная сложной функции, полная производная.
4. Частные производные различных порядков.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
7. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня.
8. Производная по направлению. Градиент.
9. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица интегралов.
10. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменной.
11. Интегрирование рациональных дробей.
12. Интегралы от иррациональных функций.
13. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
14. Определенный интеграл: определение, свойства.
15. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.
17. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой, координаты центра тяжести.
18. Несобственные интегралы I и II рода: определение, признаки сходимости, абсолютная сходимость.
19. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление, приложения.
20. Двойной интеграл в полярных координатах.
21. Тройной интеграл, вычисление.
22. Криволинейные интегралы I и II рода: определение основные свойства, способы вычисления, приложения.
23. Условие независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.
24. Формула Грина - Остроградского.

Перечень вопросов к зачету №1

Для очной формы обучения (1 семестр/2 курс)

Все вопросы проверяют освоение индикатора *УК-1.3.1. (Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач)*

1. Числовой ряд, сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический и геометрический ряд. Необходимый признак сходимости.
2. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
3. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница (достаточные условия сходимости знакочередующегося ряда).Знакопеременные ряды. Абсолютная сходимость.
4. Функциональные ряды.
5. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
6. Ряд Тейлора. Условия разложения функции в ряд Тейлора.
7. Ряд Маклорена для основных элементарных функций.
8. Периодические функции и их свойства. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Теорема Дирихле.
9. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные понятия о ДУ и его решении.
10. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения.
11. Уравнения с разделяющимися переменными и однородные ДУ.
12. Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
13. ДУ высших порядков. Основные понятия. ДУ, допускающие понижения порядка.
14. Линейные ДУ. Однородное линейное ДУ второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ.
15. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
16. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: а) случай различных действительных корней характеристического уравнения; б) случай равных действительных корней характеристического уравнения; в) случай комплексных корней характеристического уравнения.
17. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
18. Решение ЛНДУ методом Лагранжа (вариации произвольных постоянных).
19. Решение ЛНДУ со специальной правой частью (метод неопределенных коэффициентов).
20. Нормальная система ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Основные методы решения СЛДУ с постоянными коэффициентами.
21. Понятие об устойчивости по Ляпунову.

Перечень вопросов к экзамену №3

Для очной формы обучения (2 семестр/2 курс)

Все вопросы проверяют освоение индикатора *УК-1.3.1. (Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач)*

* + - 1. Предмет теории вероятностей. Испытания и события. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.
      2. Частота событий, свойства частоты. Статистическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.
      3. Классическое и геометрическое определение вероятности.
      4. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимость событий. Теорема сложения вероятностей.
      5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
      6. Схема Бернулли. Простейшие задачи на схему Бернулли.
      7. Схема Бернулли для больших *n*.
      8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
      9. Случайные величины. Дискретная (д.с.в.) и непрерывная (н.с.в.) случайные величины (примеры).
      10. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
      11. Математическое ожидание и дисперсия д.с.в. и их свойства.
      12. Законы распределения д.с.в.: биномиальный, Пуассона. Числовые характеристики для этих законов.
      13. Плотность распределения н.с.в. и ее связь с функцией распределения.
      14. Числовые характеристики н.с.в.: мат. ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты.
      15. Законы распределения н.с.в.: равномерный, показательный и нормальный.
      16. Вероятностный смысл параметров нормально распределенной с.в.
      17. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел для схемы Бернулли.
      18. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный и статистический ряд. Полигон частот.
      19. Группированный статистический ряд и гистограмма.
      20. Числовые характеристики выборки.
      21. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их основные свойства: состоятельность, несмещенность, эффективность.

1. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
2. Проверка статистических гипотез. Виды статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез.
3. Ошибки первого и второго рода.
4. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона (хи-квадрат).

**3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания**

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1. -3.4.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения (1 семестр/ 1 курс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Показатель**  **оценивания** | **Критерии оценивания** | **Шкала оцени-вания** |
| 1 | Решение задач  Типового  задания №1 | Правильность  решения задач | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 2 | Решение задач  Типового  задания №2 | Правильность | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| решения задач | Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 3 | Тест №1 | Правильность | 10 задач решены | 30 |
| решения | 8-9 задач решены | 20 |
| задач | 5-7 задач решены | 10 |
| Итого максимальное количество баллов | | **30** |
|  | **ИТОГО максимальное количество баллов** |  |  | **70** |

Т а б л и ц а 3.2

Для очной формы обучения (2 семестр/ 1 курс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Показатель**  **оценивания** | **Критерии оценивания** | **Шкала оцени-вания** |
| 1 | Решение задач  Типового  задания №3 | Правильность  решения задач | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 2 | Решение задач  Типового  задания №4 | Правильность | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| решения задач | Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 3 | Тест №2 | Правильность | 10 задач решены | 30 |
| решения | 8-9 задач решены | 20 |
| задач | 5-7 задач решены | 10 |
| Итого максимальное количество баллов | | **30** |
|  | **ИТОГО максимальное количество баллов** |  |  | **70** |

Т а б л и ц а 3.3

Для очной формы обучения (1 семестр/ 2 курс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Показатель**  **оценивания** | **Критерии оценивания** | **Шкала оцени-вания** |
| 1 | Решение задач  Типового  задания №5 | Правильность  решения задач | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 2 | Решение задач  Типового  задания №6, включая выполненную лабораторную работу №1 | Правильность | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| решения задач | Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 3 | Тест №3 | Правильность | 10 задач решены | 30 |
| решения | 8-9 задач решены | 20 |
| задач | 5-7 задач решены | 10 |
| Итого максимальное количество баллов | | **30** |
|  | **ИТОГО максимальное количество баллов** |  |  | **70** |

Т а б л и ц а 3.4

Для очной формы обучения (2 семестр/ 2 курс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Показатель**  **оценивания** | **Критерии оценивания** | **Шкала оцени-вания** |
| 1 | Решение задач  Типового  задания №7 | Правильность  решения задач | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 2 | Решение задач  Типового  задания №8 | Правильность | Решение правильное и самостоятельное | 20 |
| решения задач | Иное | 0 |
| Итого максимальное количество баллов | | **20** |
| 3 | Тест №3 | Правильность | 10 задач решены | 30 |
| решения | 8-9 задач решены | 20 |
| задач | 5-7 задач решены | 10 |
| Итого максимальное количество баллов | | **30** |
|  | **ИТОГО максимальное количество баллов** |  |  | **70** |

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций**

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.- 4.4.

**Формирование рейтинговой оценки по дисциплине**

Т а б л и ц а 4.1 Для очной формы обучения (1 семестр/1 курс)

| **Вид контроля** | **Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Максимальное количество баллов в процессе оценивания** | **Процедура**  **оценивания** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Текущий контроль успеваемости | *Типовое задание №1*  *Типовое задание №2*  *Тест №1* | 70 | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1  Допуск к экзамену  ≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная  аттестация | Перечень  вопросов  к экзамену | 30 | * получены полные ответы на вопросы – 25…30 баллов; * получены достаточно полные ответы на вопросы – 20…24 балла; * получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11…19 баллов; * не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0…10 баллов. |
| **ИТОГО** | | **100** |  |
| **3. Итоговая оценка** | «Отлично» - 86-100 баллов  «Хорошо» - 75-85 баллов  «Удовлетворительно» - 60-74 баллов  «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) | | |

Т а б л и ц а 4.2 Для очной формы обучения (2 семестр/1 курс)

| **Вид контроля** | **Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Максимальное количество баллов в процессе оценивания** | **Процедура**  **оценивания** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Текущий контроль успеваемости | *Типовое задание №3*  *Типовое задание №4*  *Тест №2* | 70 | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1  Допуск к экзамену  ≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная  аттестация | Перечень  вопросов  к экзамену | 30 | * получены полные ответы на вопросы – 25…30 баллов; * получены достаточно полные ответы на вопросы – 20…24 балла; * получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11…19 баллов; * не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0…10 баллов. |
| **ИТОГО** | | **100** |  |
| **3. Итоговая оценка** | «Отлично» - 86-100 баллов  «Хорошо» - 75-85 баллов  «Удовлетворительно» - 60-74 баллов  «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) | | |

Т а б л и ц а 4.3 Для очной формы обучения (1 семестр/2 курс)

| **Вид контроля** | **Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Максимальное количество баллов в процессе оценивания** | **Процедура**  **оценивания** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Текущий контроль успеваемости | *Типовое задание №5*  *Типовое задание №6*  *Тест №3* | 70 | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1  Допуск к зачету  ≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная  аттестация | Перечень  вопросов  к экзамену | 30 | * получены полные ответы на вопросы – 25…30 баллов; * получены достаточно полные ответы на вопросы – 20…24 балла; * получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11…19 баллов; * не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0…10 баллов. |
| **ИТОГО** | | **100** |  |
| **3. Итоговая оценка** | «зачтено» - 60-100 баллов  «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.) | | |

Т а б л и ц а 4.4 Для очной формы обучения (2 семестр/2 курс)

| **Вид контроля** | **Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции** | **Максимальное количество баллов в процессе оценивания** | **Процедура**  **оценивания** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Текущий контроль успеваемости | *Типовое задание №7*  *Типовое задание №8*  *Тест №4* | 70 | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1  Допуск к зачету/экзамену  ≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная  аттестация | Перечень  вопросов  к экзамену | 30 | * получены полные ответы на вопросы – 25…30 баллов; * получены достаточно полные ответы на вопросы – 20…24 балла; * получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11…19 баллов; * не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0…10 баллов. |
| **ИТОГО** | | **100** |  |
| **3. Итоговая оценка** | «Отлично» - 86-100 баллов  «Хорошо» - 75-85 баллов  «Удовлетворительно» - 60-74 баллов  «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) | | |

Процедура проведения зачета/экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета.*

Билет на экзамен/зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и *задачи.*

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 3.1*.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик оценочных материалов, *доцент* | C:\Users\User\Desktop\Завьялов\Программы бак 2020\для скринов\Спиридонов мат.jpg | *Е.И.Спиридонов* |
| 24 января 2023 г. |  |  |
|  |  |  |