

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Симушев А.А.
	Идентификатор	R18534a0a-SimushevAA-a428df5b

А.А.

Симушев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

А.Г. Гольцов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.

Вишняков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

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

ИД-4 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
2. Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
3. Случайные события (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)
2. События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)
КМ-2 Случайные события (Контрольная работа)
КМ-3 Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
КМ-4 Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
КМ-5 Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	15	16
Случайные события						
Случайные события		+	+			

Одномерные случайные величины					
Одномерные случайные величины			+		+
Многомерные случайные величины					
Многомерные случайные величины				+	+
Предельные теоремы					
Предельные теоремы				+	+
Элементы математической статистики					
Элементы математической статистики					+
Вес КМ:	1	39	39	20	1

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-4 _{ОПК-1} Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Знать: аксиоматику, основные формулы и распределения вероятностей закон больших чисел методы расчета вероятностных характеристик случайных явлений Уметь: вычислять вероятности случайных событий применять предельные теоремы анализировать случайные величины	КМ-1 События и их вероятности (Расчетно-графическая работа) КМ-2 Случайные события (Контрольная работа) КМ-3 Одномерные случайные величины (Контрольная работа) КМ-4 Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа) КМ-5 Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. События и их вероятности

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 1

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчёта по теме “события и их вероятности” согласно варианту.

Краткое содержание задания:

Расчетное задание ориентирована на проверку знаний аксиоматики, основных формул и распределений вероятностей.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: аксиоматику, основные формулы и распределения вероятностей	1.Сформулировать три определения вероятности (классическое, геометрическое и аксиоматическое). 2.Сформулировать теорему о вероятности суммы событий. 3.Сформулировать определение независимости событий. 4.Выписать формулу вероятности суммы двух произвольных событий. 5.Выписать формулу вероятности суммы трёх произвольных событий. 6.Выписать формулу полной вероятности. 7.Выписать формулу Байеса.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «зачтено» выставляется, если решены все предложенные задачи.

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не получил оценку "зачтено".

КМ-2. Случайные события

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 39

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 5 задания на 90 минут.

Краткое содержание задания:

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов вычислять вероятности случайных событий.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять вероятности случайных событий	1. Вычислить вероятность события, используя классическое определение вероятности. 2. Вычислить вероятность события, используя геометрическое определение вероятности. 3. Вычислить вероятность сложного события (надёжность работы электрической схемы). 4. Вычислить вероятность события, используя формулу полной вероятности. 5. Вычислить вероятность события, используя формулу Байеса.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» выставляется, если решены все 5 задач с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется, если решены 4 из предложенных задач с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется, если решены 3 из предложенных задач с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решено менее трёх из предложенных задач.

КМ-3. Одномерные случайные величины

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 39

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 4 задания на 90 минут.

Краткое содержание задания:

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов анализировать случайные величины.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать случайные величины	1. Вычислить вероятность события, используя схему Бернулли. 2. Вычислить вероятность события, используя асимптотические формулы Бернулли. 3. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины. Найти значение неизвестного параметра, функцию распределения, числовые характеристики случайной величины и вероятность попадания этой случайной величины в заданный промежуток. 4. Найти закон распределения случайной величины, которая является функцией заданной случайной величины и вычислить её числовые характеристики.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» выставляется, если решены все 4 задачи с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется, если решены 3 из предложенных задач с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется, если решены 2 из предложенных задач с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решено менее двух из предложенных задач.

КМ-4. Многомерные случайные величины и предельные теоремы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Работа содержит 2 задания на 45 минут.

Краткое содержание задания:

КР содержит задачи, проверяющие умения студентов применять предельные теоремы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчета вероятностных характеристик случайных явлений	1. Написать формулы для функции распределения и числовых характеристик (математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения) функции данной случайной величины.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2.Выписать основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики. 3.Сформулировать закон больших чисел. 4.Сформулировать центральную предельную теорему.
Уметь: применять предельные теоремы	1.Используя таблицы, вычислить вероятности попадания случайных величин (с заданным законом распределения) в указанные промежутки. 2.Случайная величина является суммой 100 независимых и одинаково распределённых случайных величин с известным законом распределения. С помощью центральной предельной теоремы оценить вероятность попадания этой случайной величины в заданное множество.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» выставляется, если решены обе задачи с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется, если решена задача №1 на ЦПТ и один из пунктов задачи №2 (из предложенных задач) с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется, если решена задача №1 на ЦПТ (из предложенных задач) с возможными несущественными погрешностями.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не решена задача №1 на ЦПТ (из предложенных задач).

КМ-5. Случайные величины. Предельные теоремы

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 1

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчёта по теме “Случайные величины. Предельные теоремы” согласно варианту.

Краткое содержание задания:

Расчетное задание ориентировано на проверку знания закона больших чисел, методов расчета вероятностных характеристик и умения применять эти методы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: закон больших чисел	1.Сформулировать закон больших чисел. 2.Сформулировать центральную предельную теорему.
Знать: методы расчета вероятностных характеристик случайных явлений	1.Написать формулу Бернулли для вычисления вероятности k успехов при проведении n независимых опытов с одинаковой вероятностью успеха в каждом из них. 2.Написать формулу, связывающую плотность распределения непрерывной случайной величины и её функцию распределения. 3.Выписать формулы для числовых характеристик случайной величины (математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения). 4.Написать формулы для функции распределения и числовых характеристик (математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения) функции данной случайной величины. 5.Выписать основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики.
Уметь: применять предельные теоремы	1.С помощью неравенства Маркова оценить вероятность того, что случайная величина, принимающая лишь неотрицательные значения, окажется меньше заданного положительного числа. 2.С помощью неравенства Чебышёва оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания менее, чем на заданное положительное число. 3.Используя асимптотические формулы, оценить вероятность того, что в схеме Бернулли при большом числе n опытов произойдёт ровно k успехов ($0 < k < n$). 4.Используя ЦПТ, оценить вероятность того, что сумма большого числа независимых и одинаково распределённых случайных величин (с конечной положительной дисперсией) попадёт в заданный промежуток.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «зачтено» выставляется, если решены все предложенные задачи.

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не получил оценку "зачтено".

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Асимптотические формулы Бернулли: локальная и интегральная теорем Муавра-Лапласа.
1. 2. Коэффициент корреляции и его свойства.
2. 3. Задача по теме "Закон больших чисел и ЦПТ".

Процедура проведения

Экзамен проводится в письменно-устной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из программы экзамена и одну задачу. На подготовку к ответу студенту даётся 60 минут. Во время ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по программе экзамена.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-1} Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

Вопросы, задания

1. События и действия над ними (классическая модель абстрактных событий).
2. Аксиоматическая модель абстрактных событий. Алгебра и сигма-алгебра событий. Измеримое пространство.
3. Классическое определение вероятности. Схема случайного выбора без возвращения.
4. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече.
5. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Предмет теории вероятностей.
6. Вероятностные модели: конечное и счётное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
7. Вероятностные модели: непрерывное вероятностное пространство. Геометрические вероятности.
8. Условные вероятности. Вероятность произведения событий.
9. Независимость случайных событий (парная и в совокупности).
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Последовательность независимых испытаний Бернулли.
13. Асимптотические формулы Бернулли: теорема Пуассона.
14. Одномерные случайные величины: определение, функция распределения.
15. Типы одномерных случайных величин. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение). Основные законы распределения дискретных случайных величин (распределения Бернулли, биномиальное, геометрическое и Пуассона).
17. Пуассоновский поток событий.

18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение). Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное, показательное и нормальное распределения).
19. Интеграл Стильтеса. Общее определение математического ожидания.
20. Математическое ожидание функции от случайной величины. Моменты случайной величины (моменты распределения).
21. Многомерные случайные величины: определение, функция распределения и её свойства. Типы случайных векторов (дискретные и непрерывные).
22. Независимость случайных величин. Условные распределения.
23. Преобразование случайных величин. Пример: линейное преобразование.
24. Свойства математического ожидания. Примеры.
25. Свойства дисперсии. Примеры.
26. Числовые характеристики многомерных случайных величин.
27. Коэффициент корреляции и его свойства.
28. Неравенство Маркова.
29. Неравенство Чебышёва.
30. Неравенство Бернулли.
31. Закон больших чисел. Теорема Маркова.
32. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва.
33. Асимптотические формулы Бернулли: локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
34. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
35. Сходимость по распределению. Центральная предельная теорема (простейший случай) и её следствие. Пример.
36. Сходимость по распределению. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и её следствие. Пример.
37. Игральная кость бросается 1000 раз. Какова вероятность того, что относительная частота выпадения пятёрки окажется в интервале $(97/600; 103/600)$?
38. В опыте Бюффона монета была брошена 4040 раз, причём герб выпал 2048 раз. С какой вероятностью можно при повторении опыта получить меньшее отклонение относительной частоты выпадения герба от 0,5?
39. Дискретная случайная величина имеет распределение, заданное таблицей. Найти её функцию распределения. Вычислить вероятности попадания этой СВ в заданные промежутки числовой прямой. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
40. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины. Найти её функцию распределения. Вычислить вероятности попадания этой СВ в заданные промежутки числовой прямой. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
41. Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке $[0, 2]$. Найти распределение случайной величины $Y = \sin X$.
42. Из ящика, содержащего 5 красных и 8 чёрных (одинаковых на ощупь) шаров наудачу вынимают 7 шаров. Найти вероятность того, что извлекут 3 красных и 4 чёрных шара.
43. На отрезок наудачу бросают две точки, разрезающие его на три части. Найти вероятность того, что из полученных отрезков можно построить треугольник.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое число называется наимвероятнейшим числом появлений события в независимых испытаниях?

Ответы:

1. а) самое маленькое из возможных чисел;
2. б) самое большое из возможных чисел;
3. в) число, которому соответствует наименьшая вероятность;
4. г) число, которому соответствует наибольшая вероятность.

Верный ответ: г)

2. Указать формулу, которая используется для вычисления дисперсии.

Ответы:

- а) $D(X) = M(X) - (M(X))^2$;
- б) $D(X) = M[X - M(X)]^2$;
- в) $D(X) = [M(X) - M(X)]^2$;
- г) $D(X) = M(X)$.

Верный ответ: а)

3. К случайной величине X прибавили число a . Как от этого изменится её дисперсия?

Ответы:

- а) прибавится слагаемое a ;
- б) прибавится слагаемое a^2 ;
- в) не изменится;
- г) умножится на a .

Верный ответ: в)

4. Случайную величину X умножили на постоянный множитель k . Как от этого изменится её математическое ожидание?

Ответы:

- а) умножится на k ;
- б) умножится на $|k|$;
- в) не изменится;
- г) прибавится слагаемое k .

Верный ответ: а)

5. Сколькими способами можно выбрать три различные краски из имеющихся пяти?

Ответы:

- а) 60;
- б) 10;
- в) 20;
- г) 15.

Верный ответ: б)

6. Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если любая цифра может повторяться несколько раз?

Ответы:

- а) 5;
- б) 4;
- в) 20;
- г) 100.

Верный ответ: а)

7. Потребитель может увидеть рекламу определённого товара по телевидению (событие A), на рекламном стенде (событие B) и прочесть в газете (событие C). Что означает событие $(A + B) \cdot C$?

Ответы:

- а) потребитель увидел только два вида рекламы;
- б) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде;
- в) потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну из других;
- г) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде, но не читал её в газете.

Верный ответ: в)

8.Рассмотрим два события:

$A = \{\text{он не пришёл на встречу}\}; B = \{\text{она не пришла на встречу}\}.$

Что означает событие $C = A + B$?

Ответы:

- а) никто не пришёл на встречу;
- б) кто-то пришёл на встречу;
- в) только один пришёл на встречу;
- г) кто-то не пришёл на встречу.

Верный ответ: б)

9.На пяти карточках написаны буквы И, Л, А, С, Ч. Четыре карточки произвольным образом выкладываются в ряд. Какова вероятность получить слово СИЛА?

Ответы:

- а) $\frac{1}{120};$
- б) $\frac{1}{60};$
- в) $\frac{1}{4};$
- г) $\frac{1}{5}.$

Верный ответ: а)

10.Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно 6. Найти вероятность того, что 1 июня будет ясная погода.

Ответы:

- а) $\frac{22}{30};$
- б) $\frac{23}{30};$
- в) $\frac{24}{30};$
- г) $\frac{25}{30}.$

Верный ответ: в)

11.Подбросили 2 игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется не меньше 3.

Ответы:

- а) $\frac{32}{36};$
- б) $\frac{33}{36};$
- в) $\frac{34}{36};$
- г) $\frac{35}{36}.$

Верный ответ: г)

12.На светофоре зелёный свет горит 90 сек, а красный свет - 60 сек. Найти вероятность того, что автомобиль, подъехав к светофору, не сделает вынужденной остановки.

Ответы:

- а) $\frac{2}{5};$
- б) $\frac{3}{5};$
- в) $\frac{1}{3};$
- г) $\frac{2}{3}.$

Верный ответ: б)

13.В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что наудачу брошенная в круг точка окажется внутри квадрата.

Ответы:

- а) $\frac{\pi}{4}$;
 б) $\frac{\pi}{5}$;
 в) $\frac{3}{\pi}$;
 г) $\frac{2}{\pi}$.

Верный ответ: г)

14. Вероятность наступления хотя бы одного из двух событий A и B вычисляется по следующей формуле:

Ответы:

- а) $P(A + B) = P(A) + P(B)$;
 б) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$;
 в) $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$;
 г) $P(AB) = P(A) \cdot P(B|A)$.

Верный ответ: в)

15. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i^i	0	x_2^2	5
p_i^i	0,1	0,2	0,7

Найти значение x_2^2 , если $M(X) = 5,5$.

Ответы:

- а) 3;
 б) 8;
 в) 10;
 г) 12.

Верный ответ: в)

16. Плотность вероятности $f(x)$ случайной величины X , равномерно распределённой на отрезке $[1; 3]$, сохраняет постоянное значение c на этом отрезке и равна 0 вне этого отрезка. Найти c .

Ответы:

- а) 0,4;
 б) 0,7;
 в) 0,6;
 г) 0,5.

Верный ответ: г)

17. Точки графика плотности распределения вероятностей $f(x)$ случайной величины X могут располагаться следующим образом:

Ответы:

- а) в любой части плоскости;
 б) в первой четверти;
 в) в верхней полуплоскости;
 г) в первой и третьей четвертях.

Верный ответ: в)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, даёт полный

исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные вопросы экзаменатора.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» ставится, если студент обнаруживает полное знание материалов дисциплины, успешно выполняет предусмотренные программой задания; в ответе имеют место несущественные неточности, которые студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание материалов дисциплины в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; в ответе на основные вопросы билета и/или дополнительные вопросы экзаменатора имеются существенные неточности, но студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством экзаменатора.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает серьёзные пробелы в знаниях основных материалов дисциплины, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.