

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

образовательная программа

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

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

Цели и задачи фонда оценочных средств

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

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» решаются следующие задачи:

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

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

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

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

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время

самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

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

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

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 4 семестр			
1.	Разделы 1-3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Контрольная работа №1
2.	Разделы 4-7	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Контрольная работа №2
Промежуточная аттестация, 4 семестр			
	Зачет	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Вопросы к зачету

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

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

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

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

Промежуточная аттестация	-	24	40
Зачет	-		
Вопросы к зачету	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

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

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

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

Определение бонусов и штрафов

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

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

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

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Теория вероятностей и математическая статистика

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Случайные события. Пространство элементарных событий. Сумма, произведение, разность событий. Равносильные, противоположные, достоверные, невозможные события. (ч.1, гл.1, §§1-3 [1])
2. Свойства операций над событиями. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности. Некоторые элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). (ч.1, гл.1, §§3-5 [1])
3. Геометрическая вероятность (определение, примеры). Формулы сложения и умножения вероятностей. (ч.1, гл.1, §8, гл.2, §§1-3, гл.3, §§1-5 [1])
4. Уловная вероятность, независимость событий. (ч.1, гл.3, §§2,4 [1])
5. Формула полной вероятности, формула Байеса. (ч.1, гл.4, §§2,3 [1])
6. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. (ч.1, гл.5, §1 [1])
7. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. (ч.1, гл.5, §2-4 [1])
8. Случайные величины. Ряд и многоугольник распределения для дискретных случайных величин. Функция распределения случайной величины, её свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. (ч.2, гл.6, §§1-3, гл.10 [1])
9. Плотность распределения для непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения. (ч.2, гл.11, §§1-4 [1])
10. Числовые характеристики случайной величины (математическое ожидание, мода, медиана, начальные и центральные моменты, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент асимметрии, эксцесс). (ч.2, гл.7,8, гл.12, §9 [1])
11. Равномерное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики. (ч.2, гл.11, §6 [1])
12. Нормальное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики. (ч.2, гл.12, §§1-8 [1])
13. Показательное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики. (ч.2, гл.13, §§1-3 [1])

14. Биномиальное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики. (ч.2, гл.6, §4, гл.7, §5, гл.8, §6 [1])
15. Распределение Пуассона случайной величины, его основные числовые характеристики. ч.2, гл.6, §5 [1])
16. Функция распределения системы двух случайных величин (определение, некоторые свойства). Двумерная плотность распределения. Плотности распределения составляющих двумерной случайной величины. (ч.2, гл.14, §§1-12 [1])
17. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. (ч.2, гл.14, §§13,14,16 [1])
18. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Начальные и центральные моменты, корреляционный момент, коэффициент корреляции. Связь независимости и некоррелированности случайных величин. (ч.2, гл.14, §§15-18 [1])
19. Нормальный закон распределения для системы двух случайных величин. (ч.2, гл.14, §19 [1])
20. Законы распределения и числовые характеристики функций случайных величин. Закон распределения монотонной и немонотонной функций одного случайного аргумента. (ч.2, гл.12, §§10,11 [1])
21. Закон распределения функции двух случайных величин. Плотность распределения суммы двух случайных величин. Композиция законов распределения двух независимых случайных величин. (ч.2, гл.12, §12 [1])
22. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме теоремы Чебышева. (ч.2, гл.9 [1])
23. Центральная предельная теорема для суммы одинаково распределённых независимых случайных величин. Характеристическая функция. (ч.2, гл.12, §8 [1])
24. Математическая статистика. Понятия выборки, простой статистической совокупности, статистической функции распределения. Полигон частот, гистограмма. (ч.3, гл.15 [1])
25. Числовые характеристики статистического распределения (выборочные среднее и дисперсия). Точечные оценки числовых характеристик. Понятие состоятельных, несмещенных, эффективных оценок. (ч.3, гл.16, §§1-13 [1])
26. Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. (ч.3, гл.16, §§21,23 [1])
27. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии для случайной величины с нормальным распределением. (ч.3, гл.16, §§14,15 [1])
28. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии для случайной величины с нормальным распределением. (ч.3, гл.16, §16 [1])
29. Доверительный интервал для дисперсии случайной величины с нормальным распределением. (ч.3, гл.16, §18 [1])
30. Распределения Стьюдента и χ^2 . (ч.2, гл.12, §§13,14 [1])
31. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. (ч.3, гл.19, §§1-3,23 [1])
32. Метод наименьших квадратов (случаи линейной и произвольной зависимости). (гл.14, §14.8 [3])

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Зачтено 24-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Незачтено 23 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

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

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Теория вероятностей и математическая статистика

Комплект заданий для контрольной работы №1

Пример заданий для контрольной работы №1:

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков делится на три?
2. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 20. В билете 4 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит более чем на 2 из 4 вопросов.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $xy \leq 1$, $y \leq x$?
4. Устройство состоит из трёх элементов работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0.5, 0.7, 0.9. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.
5. В первой урне 6 белых и 8 чёрных шаров, во второй урне 7 белых и 5 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар белый.
6. В пирамиде 10 винтовок, 4 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, а из винтовки без оптического прицела – 0,7. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом или без него?
7. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $2/3$. Найти вероятность поражения мишени ровно четырьмя выстрелами, а также наименьшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 600 независимых испытаний равна 0,6. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 384 раза.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Решенные задачи в каждом варианте суммарно оцениваются в 30 баллов: задачи 1,8 – по 3 балла каждая; задачи 2 – 7 - по 4 балла каждая.

Контрольная работа считается выполненной при условии, что студент набрал в сумме 18 и более баллов

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Теория вероятностей и математическая статистика

Комплект заданий для контрольной работы №2

Пример заданий для контрольной работы №2:

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$.

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,1)$, $C(1,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = X^2$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	5	5	4	3	4	2	2	3	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [0, \pi]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = \cos X$. (5 баллов)

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Решенные задачи в каждом варианте суммарно оцениваются в 25 баллов: задачи 1,4,5 – по 5 баллов каждая; задача 2 – 6 баллов и задача 3 – 4 балла.

Контрольная работа считается выполненной при условии, что студент набрал в сумме 18 и более баллов.