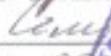


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 08.11.2023 10:13:40
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
Н.А. Семькина

« 4 » 09


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

«Математические методы защиты информации»

Для студентов очной формы обучения

СПЕЦИАЛИТЕТ

Для студентов 3 курса ОФО

Составитель:

Ершова Е.М.



Тверь 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов;
- 2) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- формирование навыков решения основных типов задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения прикладных задач;
- формирование умения использовать систему знаний дисциплины для адекватного математического моделирования различных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть структуры ООП.

Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения в школе и при изучении дисциплин «Дифференциальные уравнения» и «Математический анализ».

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 и 6 семестр).

3. Объем дисциплины: для очной формы обучения: 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 68 часов, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов;

практические занятия – 85 часов, в т.ч. практическая подготовка – 19 часов;

самостоятельная работа: 72 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать	ОПК-3.13. Обосновывает классические положения и стандартные методы теории вероятностей и случайных процессов, а также математической статистики

процедуры решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.14. Разрабатывает вероятностные и статистические модели при решении типовых прикладных задач

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет в 5 семестре, экзамен – в 6 семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями.	7	2	3	0,5	2
2. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.	7	2	3	0,5	2
3. Основные принципы комбинаторики. Комбинаторные формулы.	9	2	4	0,5	3
4. Применение комбинаторики к подсчёту вероятностей.	7	1	4	0,5	2
5. Геометрические вероятности.	7	2	3	0,5	2
6. Статистическая оценка неизвестной вероятности.	5	1	2	0,5	2
7. Система аксиом Колмогорова.	5	1	2	0,5	2

8. Независимые и зависимые события. Условные вероятности.	6	2	2	0,5	2
9. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	7	2	3	0,5	2
10. Независимые испытания, формулы Бернулли.	7	2	3	0,5	2
11. Локальная теорема Муавра-Лапласа.	6	2	2	0,5	2
12. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Бернулли, теорема Пуассона.	6	2	2	0,5	2
13. Дискретные случайные величины, ряд распределения. Биномиальный закон распределения, закон Пуассона, геометрическое распределение, закон Паскаля	8	2	3	0,5	3
14. Математическое ожидание, дисперсия и ковариация.	8	2	3	0,5	3
15. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Критерий независимости.	7	1	3	0,5	3
16. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности.	6	2	2	0,5	2
17. Общее понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей. Абсолютно непрерывные распределения.	7	2	2	0,5	3
18. Многомерные случайные величины. Функции от случайных величин.	7	2	2	0,5	3
19. Интеграл Лебега. Числовые характеристики случайных величин.	7	2	2	0,5	3

20. Характеристические и производящие функции. Формулы обращения. Теорема непрерывности.	5	1	2	0,5	2
21. Теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин.	5	2	1	0,5	2
22. Статистические модели и основные задачи статистического анализа. Примеры	4	1	1	0,5	2
23. Порядковые статистики и вариационный ряд выборки. Эмпирическая функция распределения. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения. Интервальный ряд. Гистограмма и полигон частот.	8	2	3	0,5	3
24. Выборочные моменты, моменты выборочного среднего и дисперсии, асимптотическое поведение выборочных моментов	7	2	2	0,5	3
25. Статистическое оценивание, методы оценивания. Несмещенные оценки, оптимальные оценки.	7	2	2	0,5	3
26. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки. Оценки максимального правдоподобия, асимптотические свойства оценок.	7	2	2	0,5	3

27. Интервальное оценивание, доверительные интервалы, построение доверительного интервала с использованием распределения точечной оценки параметра.	7	2	2	0,5	3
28. Модель линейной регрессии. Оценивание неизвестных параметров модели. Метод наименьших квадратов. Простая регрессия, параболическая регрессия. Статистическая регрессия и корреляция. Условное математическое ожидание, оптимальный предиктор, прогнозирование в случае линейной функции регрессии	8	2	3	0,5	3
29. Проверка статистических гипотез, статистические гипотезы, критерии согласия и их основные характеристики. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия хи-квадрат К.Пирсона.	7	2	2	0,5	3
30. Понятие случайного процесса. Семейство конечномерных распределений случайного процесса. Теорема Колмогорова	7	2	2	0,5	3
31. Случайные блуждания на прямой. Определение конечномерных распределений и построение траекторий процесса случайных блужданий	6	2	1	0,5	3
32. Дифференциальное уравнение диффузии. Процесс Винера. Процессы с независимыми приращениями.	5	1	1	0,5	3

33. Процесс Пуассона, время между появлениями двух последовательных событий, построение траекторий процесса Пуассона. Вероятности появления нескольких событий, примеры	6	2	1	0,5	3
34. Цепи Маркова, матрица перехода, уравнение Маркова. Примеры. Теорема Маркова о финальных вероятностях	10	3	4	0,5	3
35. Математическое ожидание, дисперсия и ковариационная функция. Свойства ковариационной функции.	7	2	2	0,5	3
36. Гауссовские случайные процессы. Определение гауссовского процесса моментами первого и второго порядков. Стационарные нормальные процессы. процессы.	7	2	2	0,5	3
37. Процессы гибели и размножения. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Примеры.	5	1	1	0,5	3
38. Задача о телефонных линиях. Системы массового обслуживания с отказами.	5	1	1	0,5	3
ИТОГО	252	68	85	19	99

III. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются общепринятые формы обучения: лекции, семинарские и практические занятия, на которых широко используются элементы интерактивного обучения (активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации. Лекционный курс сопровождается презентациями.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения *текущей аттестации*

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания										
<p>владеть</p>	<p>Проверка осуществляется по результатам выполнения контрольных работ:</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>1) Игральный кубик бросается два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 4.</p> <p>2) Из 10 билетов выигрышными являются 4. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 5 билетов 2 выигрышных.</p> <p>3) Счетчик регистрирует частицы 3-х видов: А, В и С. Вероятности их появления 0,2; 0,5 и 0,3. Частицы каждого из этих типов счетчик улавливает с вероятностями 0,8; 0,2 и 0,4. Счетчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была частица типа В.</p> <p>Контрольная работа №2</p> <p>1) Дан ряд распределения случайной величины</p> <table border="1" data-bbox="544 1809 1050 1899"> <tr> <td>ξ</td> <td>-5</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>Найти: а) MX и DX; б) $Mg(X)$, где $g(X)=2X+1$.</p> <p>2) Система (ξ, η) равномерно</p>	ξ	-5	2	3	4	p	0,4	0,3	0,1	0,2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Имеется полное верное решение – 3 балла</i> • <i>Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки – 2 балла</i> • <i>Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи – 1 балл</i> • <i>Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов</i>
ξ	-5	2	3	4								
p	0,4	0,3	0,1	0,2								

	<p>распределена в прямоугольнике, ограниченном прямыми $x=-a$, $x=a$, $y=-b$, $y=b$. Найти: $f(x,y)$, $f_1(x)$, $f_2(y)$, $F(x,y)$, $F_1(x)$, $F_2(y)$.</p> <p>Контрольная работа №3</p> <p>1) Найти математическое ожидание, дисперсию и ковариационную функцию случайного процесса</p> $\xi(\omega,t)=(t-1)u(\omega)+v(\omega)t^2, t \in T,$ <p>где $u(\omega)$ и $v(\omega)$ - некоррелированные случайные величины, для которых $Mu(\omega)=2$, $Mv(\omega)=3$, $Du(\omega)=4$, $Dv(\omega)=5$.</p> <p>2) По данным выборки построить дискретный вариационный ряд, построить полигон частот: 7, 21, 26, 6, 21, 16, 15, 6, 21, 7, 20, 17, 6, 16, 16, 17, 5, 17, 4, 14, 16, 18, 18, 23, 10, 8, 20, 8, 24, 18. X – число пропущенных занятий за месяц. Найти выборочные числовые характеристики.</p>	
<p>уметь</p>	<p>Проверка осуществляется по результатам выполнения контрольных работ:</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>1) Игральный кубик бросается два раза. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков больше 20.</p> <p>2) В круг радиуса R вписан квадрат. В круг случайным образом ставится точка. Найти вероятность того, что она попадет в ромб.</p> <p>3) В колоде 36 карт. Из нее наугад вынимают 3. Найти вероятность того, что они окажутся пиковой масти.</p> <p>Контрольная работа №2</p> <p>1) Совместное распределение величин ξ и η задано таблицей:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Имеется полное верное решение – 3 балла</i> • <i>Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки – 2 балла</i> • <i>Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи – 1 балл</i> • <i>Решение не дано или дано неверное решение – 0</i>

x/y	-1	1	3
1	0,15	0,24	0,06
2	0,08	0,36	0,11

Найти: а) распределения величин ξ и η в отдельности; б) $M\eta$ и $D\eta$. Зависимы ли ξ и η ?

2) Случайная величина ξ распределена по закону: $f(x) = e^{-x}, x > 0$. Найти $M\xi$.

Контрольная работа №3

1) Матрица перехода цепи Маркова за один шаг имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{3}{4} & 0 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & \frac{3}{4} \end{pmatrix}.$$

Построить оргграф и найти матрицу перехода цепи Маркова за два шага.

Составьте уравнение линейной регрессии Y на X – число людей, приехавших и уехавших из России, если

X	16	20	8	6	48	56	77	51	38	16
Y	32	34	13	10	57	55	60	190	193	158

баллов

знать

Используются результаты устных опросов, письменного тестирования по темам:

- 1) Случайные события.
- 2) Последовательности случайных событий.
- 3) Случайные величины.
- 4) Случайные процессы.
- 5) Математическая статистика.

- *Формулировки определений и теорем корректны, детализированы, формулы приведены правильно – 3 балла*
- *Отдельные незначительные неточности в формулировках или формулах – 2 балла*
- *наряду с корректными имеются ошибочные формулировки*

		или формулы – 1 балл большая часть определений и формул приведена неверно – 0 баллов
--	--	---

Темы рефератов для самостоятельной работы студентов

- 1 Бином Ньютона.
- 2 Треугольник Паскаля.
- 3 Практическое применение комбинаторных формул.
- 4 Асимптотические формулы.
- 5 Парадоксы в теории вероятностей
- 6 Понятие о случайном процессе.
- 7 Процессы с независимым приращением.
- 8 Пуассоновский процесс.
- 9 Гауссовские случайные процессы.
- 10 Моделирование случайных величин методом Монте-Карло
- 11 Простейший поток.
- 12 История развития математической статистики.
- 13 Оценки параметров некоторых распределений различными методами.
- 14 Основные этапы проверки гипотезы. Различие двух гипотез: мощность и размер статистического критерия.
- 15 Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.
- 16 Общая теория проверки статистических гипотез.
- 17 Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.
- 18 Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями.
- 19 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.
- 20 Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события.
- 21 Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
- 22 Проверка гипотезы о модели закона распределения

Темы расчетно-графических работ, выполняемых студентами по математической статистике:

1. Дискретный вариационный ряд.
2. Непрерывная модель.
3. Выравнивание статистических рядов.
4. Интервальные оценки параметров.
5. Статистическая регрессия и корреляция.
6. Подбор параметров функциональных зависимостей по результатам измерений.
7. Критерий согласия Пирсона.

8. Критерий согласия Колмогорова.

Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями.
2. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
3. Основные принципы комбинаторики. Комбинаторные формулы.
4. Геометрические вероятности. Статистическая оценка неизвестной вероятности.
5. Система аксиом Колмогорова.
6. Независимые и зависимые события. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
7. Независимые испытания, формулы Бернулли.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
9. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Бернулли, теорема Пуассона.
10. Дискретные случайные величины, ряд распределения. Биномиальный закон распределения, закон Пуассона, геометрическое распределение, закон Паскаля.
11. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.
12. Независимые случайные величины. Совместное распределение двух случайных величин.
13. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности.
14. Функция распределения вероятностей. Непрерывные случайные величины. Многомерные случайные величины. Функции от случайных величин.
15. Интеграл Лебега. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
- 16.17. Характеристические и производящие функции. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин. Теорема Ляпунова.
17. Статистические модели и основные задачи статистического анализа. Примеры.
18. Порядковые статистики и вариационный ряд выборки. Эмпирическая функция распределения. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения. Гистограмма и полигон частот.
19. Выборочные моменты, моменты выборочного среднего и дисперсии, асимптотическое поведение выборочных моментов.
20. Статистическое оценивание, методы оценивания. Несмещенные оценки, состоятельные оценки, оптимальные оценки.
21. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки.
22. Оценки максимального правдоподобия, принцип инвариантности для оценок максимального правдоподобия, асимптотические свойства оценок максимального правдоподобия.
23. Интервальное оценивание, доверительные интервалы, построение доверительного интервала с использованием распределения точечной оценки параметра.
24. Модель линейной регрессии. Оценивание неизвестных параметров модели. Метод наименьших квадратов. Простая регрессия, параболическая регрессия. Статистическая регрессия и корреляция. Условное математическое ожидание, оптимальный предиктор, прогнозирование в случае линейной функции регрессии.
25. Проверка статистических гипотез, статистические гипотезы, критерии согласия и их основные характеристики. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия хи-квадрат К.Пирсона.
26. Задачи, приводящие к понятию случайного процесса: случайные блуждания по прямой, задача о диффузии. Дискретные цепи Маркова, матрица перехода,

уравнение Маркова, эргодическая теорема.

27. Определение случайного процесса, конечномерные распределения, выборочные функции. Аналитические свойства выборочных функций. Классификация случайных процессов, процессы с независимыми значениями, процессы с независимыми приращениями, марковские процессы, гауссовские процессы, процесс Винера.
28. Процессы с конечными моментами второго порядка, средние значения и корреляционные функции, сходимости, непрерывность и дифференцируемость в среднем квадратическом. Стохастический интеграл. Гауссовские случайные процессы, многомерное нормальное распределение, определение гауссовского случайного процесса моментами первого и второго порядков, стационарные гауссовские процессы.
29. Процесс Пуассона, условия, определяющие процесс Пуассона, вычисление вероятностей появления k событий, конечномерные распределения, примеры.
30. Цепи Маркова с непрерывным временем, уравнение Колмогорова-Чэпмена, дифференциальные уравнения Колмогорова, эргодическая теорема. Диффузионные процессы, уравнение Фоккера-Планка.
31. Процессы гибели и размножения; условия, определяющие процесс, система дифференциальных уравнений для вероятностей состояний процесса. Процессы чистого размножения, формулы для вычисления вероятностей состояний, примеры.
32. Стационарные процессы, спектральное представление и преобразование Фурье, линейные преобразования, примеры.
33. Системы массового обслуживания, их классификация. Задача о телефонных линиях. Характеристики работы СМО. Пример.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=370899>
2. Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 472 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450066>

б) Дополнительная литература:

1. Емельянов Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113941>
2. Кацман Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с

решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451365>

2) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- 1 www.math.ru – сайт посвящён Математике и математикам. Этот сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой
- 2 www.exponenta.ru – образовательный математический сайт
- 3 www.matematicus.ru – учебный материал по различным математическим курсам
4. <http://www.calc.ru/video-po-teorii-veroyatnostey.html> – видеоуроки по теории вероятностей.
5. <http://teorver-online.narod.ru/> – видеоуроки по теории вероятностей.
6. <http://teoriaver.narod.ru/> – электронный учебник.
7. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/> – электронный учебник по статистике.

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» см. в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS).

Требования к рейтинг-контролю.

Процедура оценивания знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности обучающихся по дисциплине (модулю) производится в рамках балльно-

рейтинговой системы, включая рубежную и текущую аттестации.

Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины (модуля) установлены следующие аспекты:

- Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.
- Сроки проведения рейтингового контроля:

осенний семестр – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 9-10 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

весенний семестр – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 8-9 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

Максимальная сумма баллов в 5 семестре составляет 100 баллов. Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачётной книжке выставляется оценка «зачтено».

Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдаёт зачёт в последнюю неделю семестра по данной дисциплине. Баллы, полученные на зачёте, проставляются в ведомости.

Максимальная сумма рейтинговых баллов в 6 семестре составляет 60.

Студенту, набравшему 40-54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в экзаменационной ведомости и зачётной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Студенту, набравшему 55-57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе экзаменационной ведомости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Студенту, набравшему 58-60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе экзаменационной ведомости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдаёт экзамен.

Ответ студента на экзамене оценивается суммой до 40 рейтинговых баллов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за семестр, и баллов, полученных на экзамене.

При этом начисление баллов производится следующим образом:

- 1) Теоретические вопросы раскрыты полностью, с приведением примеров. Все задания практической части выполнены безукоризненно. Решение характеризуется краткостью, обоснованностью, логичностью – 40 баллов;
- 2) Теоретические вопросы раскрыты полностью, но не приведены примеры. При решении задачи допущены незначительные вычислительные ошибки или студентом использованы правильные, но не всегда рациональные методы и алгоритмы – 30 баллов;
- 3) Теоретические вопросы раскрыты не полностью. Задача решена с недочётами и менее, чем наполовину. При этом должны быть правильно определены типы задач и указаны применяемые формулы без грубых ошибок. Это показывает, что экзаменуемый понимает связь теоретического материала с решением конкретных примеров – 20 баллов;
- 4) Допущены грубые ошибки в ответе на теоретический вопрос. Была попытка решить экзаменационные задачи. Студент допустил грубые ошибки в применении формул. Это показывает, что студент не имеет навыков решения практических задач, им усвоены лишь отдельные факты программного материала, все имеющиеся знания отрывочны и бессистемны – 0 баллов.

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R Pologhenie o reytingovoy sisteme obucheniya v TvGU.pdf](#)

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав

<p>курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 314 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 208 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 203 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 212 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus –бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО-бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы.	Протокол № 11 от 26.06.2013
3.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 10 от 24.06.2014
4.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
5.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
6.	I - X	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
7.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2017

	ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
8.	п.п. I, II, V	Доработка рабочей программы дисциплины в соответствии с методическими рекомендациями макета ООП и учебным планом: - обновление содержания дисциплины, структурированного по разделам; - обновление списков литературы	протокол № 1 от..2020
9.	п.I-VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с методическими рекомендациями и учебным планом	Протокол № 10 от 29.06.2021
10.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023