

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 24.07.2025 17:15:44
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

«Утверждаю»

Руководитель ООП

Шаров Г.С.

«14» 05 2025 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Математическое моделирование
социально-экономических процессов**

Направление подготовки

01.03.01 Математика

Профиль подготовки

Математическое обеспечение экономической деятельности

Для студентов 3 курса

Форма обучения очная

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Предмет дисциплины «Математическое моделирование социально-экономических процессов» – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории функциональных операторов в объёме, необходимом для понимания моделирования и анализа процессов управления.

Цель дисциплины – подготовить специалистов, обладающих знаниями достижений классической и современной математики и способных применять математический аппарат в решении практических задач.

Задачи дисциплины:

- обеспечить уровень математической грамотности студентов, достаточный для формирования навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач управления, моделирования процессов управления;
- научить студентов применять основные понятия и методы высшей математики для расчета различных количественных характеристик в задачах теории управления;
- сформировать у студентов навыки использования усвоенных математических понятий и методов анализа для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 – к дисциплинам, углубляющим универсальные компетенции и формирующим профессиональные компетенции.

Для её успешного изучения необходимо знание основ следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Дополнительные главы математического анализа», «Линейное и целочисленное программирование».

Данной дисциплины помогает освоить следующие за ней дисциплины: «Теория массового обслуживания», «Теория игр», «Бизнес-аналитика и экономическая статистика», «Нелинейная динамика в экономике», «Оптимальное управление».

Дисциплина изучается на 3 курсе (6 семестр).

3. Объём дисциплины: 3 зачётные единицы, 108 академических часов, в том числе

контактная аудиторная работа 34 часа, в том числе

лекции 17 часов; практические занятия 17 часов, в том числе практическая подготовка 6 часов;

самостоятельная работа: 74 часа.

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
ПК-3 Способен разрабатывать техническое задание, методические и рабочие программы, экономическое обоснование, прогноз и предложения по развитию соответствующей отрасли экономики, науки и техники	ПК-3.1 Выявляет, собирает и анализирует информацию бизнес-анализа для проведения расчётов экономических показателей и формирования возможных решений, предлагает описание возможных решений ПК-3.2 Строит экономико-математические модели на основе современного алгоритмического инструментария, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты ПК-3.3 Использует информационно-коммуникационные технологии (программное обеспечение) для целей бизнес-анализа и при решении управленческих задач

5. Форма промежуточной аттестации: зачёт в 6-м семестре.

6. Язык преподавания русский.

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (в том числе контроль) (час.)
		Лекции	Практические занятия / Практическая подготовка	
1. Понятия управления и принятия решений.	11	1	1/1	9
2. Модели и моделирование. Математические модели	11	1	1/1	9
3. Задачи линейного программирования.	13	2	2	9
4. Графический метод решения задач линейного программирования	13	2	2	9
5. Задачи дробно-линейного программирования.	13	2	2	9
6. Балансовое уравнение. Сложные проценты	13	2	2	9
7. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева)	10	2	2/2	6
8. Экономико-математическая модель международной торговли	10	2	2/2	6
9. Понятие о задачах нелинейного программирования	8	2	2	4
10. Понятие о теории игр	6	1	1	4
ИТОГО	108	17	17/6	74

III. Образовательные технологии

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании аудиторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в малых группах, письменные работы, моделирование дискуссионных ситуаций, работа с раздаточным материалом, привлекаются ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, письменных домашних заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

Интерактивное взаимодействие студентов с одной стороны и преподавателя с другой, а также студентов между собой и с преподавателем во время практических занятий.

Образовательные технологии

1. Дискуссионные технологии
2. Информационные (цифровые)
3. Технологии развития критического мышления

Современные методы обучения

1. Активное слушание
2. Лекция (традиционная)

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Тема 1. Понятия управления и принятия решений

Уровни управления – стратегический, тактический и оперативный.
Взаимосвязь принятия решений с уровнями управления.

Управляемые и неуправляемые факторы, их роль в принятии решения.
Понятие об ограничениях на условия, в которых принимаются решения.

Основные понятия исследования операций: операция; решение; оптимальное решение; Лицо, принимающее решение (ЛИР); целевая функция и критерий (показатель) эффективности; множество допустимых (возможных) решений.

Тема 2. Модели и моделирование. Математические модели

Виды моделей и моделирования - Аналоговые, Физические, Математические.

Виды математических моделей - Линейные и Нелинейные, Детерминированные и Стохастические, Стационарные и Нестационарные.

Этапы построения математической модели и принятия решения.

Тема 3. Задачи линейного программирования

Задача использования ресурсов или задача планирования производства.

Задача о составлении рациона или задача о диете.

Транспортная задача. Условия баланса транспортной задачи. Открытая и закрытая транспортная задача. Фиктивный поставщик и фиктивный потребитель.

Целочисленные задачи линейного программирования. Задача о ранце. Задача закрепления самолетов за воздушными линиями.

Целочисленные задачи с булевыми (бинарными, двоичными) переменными. Задача о назначениях (распределительная задача).

Формулировка общей задачи линейного программирования. Понятие стандартной формы и канонической формы задач линейного программирования. Равносильность задач максимизации и минимизации.

Тема 4. Графический метод решения задач линейного программирования

Вспомогательные сведения: Различные способы задания уравнения прямой; определение точек пересечения прямых; вектор-градиент, показывающий направление возрастания линий уровня (для прямых); линейные неравенства и их графическая интерпретация; понятие выпуклости областей на вербальном уровне.

Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.

Тема 5. Задачи дробно-линейного программирования

Примеры задач, приводящие к задачам дробно-линейного программирования. Понятия себестоимости выпускаемой продукции, рентабельности производства и производительности.

Общая постановка задач дробно-линейного программирования.

Метод графического решения задач дробно-линейного программирования в случае двух переменных.

Тема 6. Балансовое уравнение. Сложные проценты

Инвестиции, кредит, плата за кредит, процентная ставка.

Формула сложных процентов. Операция дисконтирования.

Погашение кредита. Балансовое равенство.

Тема 7. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева)

Понятия отрасли и экономической системы государства Распределение валовой продукции отраслей экономической системы Построение таблицы «затраты-выпуск». Соотношения баланса, получаемые из таблицы «затраты-выпуск». Модель Леонтьева, записанная в матричном виде.

Тема 8. Экономико-математическая модель международной торговли

Распределение национальных доходов стран, ведущих торговлю между собой Соотношение между выручкой и национальным доходом каждой страны. Условие сбалансированности международной торговли.

Формулирование модели международной торговли в виде задачи линейного программирования.

Тема 9. Понятие о задачах нелинейного программирования

Понятия локального и глобального экстремума.

Выпуклые и вогнутые функции. Задачи выпуклого программирования.

Графическая интерпретация решения задач нелинейного программирования

Тема 10. Понятие о теории игр

Предмет и задачи теории игр.

Игры с природой. Критерии принятия решений Антагонистические матричные игры. Сведение игровых задач к задачам линейного программирования.

2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания	Критерии оценивания и шкала оценивания
ПК-3 Способен разрабатывать техническое задание, методические и рабочие программы, экономическое обоснование, прогноз и предложения по развитию соответствующей отрасли экономики, науки и техники ПК-3.1 Выявляет, собирает и анализирует информацию бизнес-анализа для проведения расчётов экономических показателей и формирования возможных решений, предлагает описание возможных решений ПК-3.2 Строит экономико-математические модели на основе современного алгоритмического инструментария, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты ПК-3.3 Использует информационно-коммуникационные технологии (программное обеспечение) для целей бизнес-анализа и при решении управленческих задач	1. Решить графически задачу линейного программирования $F = 6x_1 + 8x_2 \rightarrow \max$ $2x_1 + 3x_2 \leq 36$ $4x_1 + x_2 \leq 48$ $x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ 2. Сельхозкомбинат имеет в своем составе три завода, на каждом из которых может изготавливаться четыре вида удобрений. Мощности каждого из заводов соответственно равны 450, 370 и 400 т/сут. Ежедневные потребности в удобрениях каждого вида также известны и соответственно равны 320, 280, 270 и 350 т. Зная себестоимость 1 т каждого вида удобрений на каждом заводе, которые определяются матрицей $C = \{c_{ij}\} = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 25 & 40 \\ 70 & 22 & 15 & 45 \\ 40 & 50 & 40 & 65 \end{pmatrix}$ Найти такое распределение выпуска удобрений между заводами (т.е. количество удобрений каждого вида, выпускаемых на каждом из трех заводов), при котором себестоимость изготавливаемой продукции является минимальной. Составить математическую	• Имеется полный анализ задачи, предложен верный алгоритм решения задачи, выделены основные этапы и теоретические основы решения, приведено полное верное решение задачи, включающее правильный ответ – 18 – 20 баллов • Имеется полный анализ задачи, предложен верный алгоритм решения задачи и оценка основных этапов решения, приведено решение задачи, но получен неправильный ответ из-за арифметической / решение недостаточно обосновано / в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 12 – 17 балла • Неполный анализ задачи, предложен верный алгоритм решения задачи, но имеется верное решение лишь части задачи из-за логической ошибки – 6 - 11 баллов • Не соответствует требованиям, изложенным выше – 0 - 5 баллов

	модель задачи.	
--	----------------	--

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Математические методы и модели исследования операций : учебник / ред. В.А.Колемаева. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 328 с. - ISBN 978-5-9765-0313-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331> — Загл. с экрана..

2. Колемаев, В.А. Математическая экономика : учебник / В.А. Колемаев. - 3-е изд., стер. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 5238-00794-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114718> — Загл. с экрана

2) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатное ПО
Яндекс Браузер	бесплатное ПО
Kaspersky Endpoint Security 10	акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Вид информационного ресурса, наименование информационного ресурса	Адрес (URL)
1	ЭБС «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com/
2	ЭБС «ЮРАИТ»	https://urait.ru/
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
4	ЭБС IPR SMART	http://www.iprbookshop.ru/
5	ЭБС «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com

6	ЭБС ТвГУ	http://megapro.tversu.ru/megapro/Web
7	Репозиторий ТвГУ	http://eprints.tversu.ru
8	Ресурсы издательства Springer Nature	http://link.springer.com/
9	СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)	

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Программа зачёта

1. Понятие управления. Понятие мероприятия или операции. Управление и уровни управления.

2. Основные компоненты для принятия оптимального решения (структурирование операции) - цели, альтернативы и критерии их сравнения, ограничения, управляемые и неуправляемые факторы.

3. Понятие цели в управлении и принятии решения. Взаимосвязь цели с выбором решения. Лицо, принимающее решение.

4. Понятия управляемых и неуправляемых факторов, их роль в принятии решения. Понятие об ограничениях на условия, в которых принимаются решения.

5. Основные понятия исследования операций - операция, допустимое решение, оптимальное решение, целевая функция и критерий сравнения альтернатив, область допустимых решений (ограничения). Формулировка общей задачи выбора оптимального решения.

6. Модель и моделирование. Адекватность модели.

7. Виды моделей и моделирования. Их характеристика. Примеры.

8. Этапы построения математической модели.

9. Виды математических моделей. Примеры.

10. Детерминированные математические модели, примеры.

11. Общая постановка задачи математического программирования. Понятия задач линейного, нелинейного и целочисленного программирования.

12. Формулировка общей задачи линейного программирования. Что называется допустимым решением и планом; оптимальным решением и оптимальным планом. Сведение задачи максимизации целевой функции к задаче минимизации.

13. Задача линейного программирования (математическая модель) об использовании ресурсов или задача планирования производства. Пример. Общая постановка задачи линейного программирования об использовании ресурсов.

14. Задача линейного программирования (математическая модель) о составлении рациона. Пример. Общая постановка задачи линейного программирования о составлении рациона.

16. Транспортная задача (математическая модель). Пример. Общая постановка транспортной задачи линейного программирования. Условия баланса транспортной задачи. Открытая и закрытая транспортная задача. Фиктивный поставщик и фиктивный потребитель.

17. Задачи, сводящиеся к транспортной задаче линейного программирования. Задача формирования оптимального штата фирмы. Пример.

18. Целочисленные задачи линейного программирования. Задача закрепления самолетов за воздушными линиями. Пример и постановка в общем виде.

19. Целочисленные задачи с булевыми (бинарными, двоичными) переменными. Задача о назначениях (распределительная задача) в общей постановке.

20. Формулировка задачи линейного программирования в стандартной форме и канонической форме.

21. Алгоритм графического метода решения задач линейного программирования. Понятия линии уровня. Понятие вектора-градиента и его смысл. Построение вектора-градиента для линейных линий уровня.

22. Постановка общей задачи линейного программирования. Различные случаи, которые могут встретиться при решении задач линейного программирования и их графическая интерпретация.

23. Задачи дробно-линейного программирования и их примеры. Графическая интерпретация дробно-линейной целевой функции в случае двух переменных.

24. Приведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Общий случай. Разобрать конкретный пример.

25. Понятие о целочисленных задачах линейного программирования. Графическая интерпретация. Недопустимость поиска целочисленного решения путем округления решения обычной задачи линейного программирования.

26. Сущность метода ветвей и границ для решения задач целочисленного программирования. Графическая интерпретация.

27. Модель Леонтьева. Распределение валовой продукции отраслей экономической системы. Построение таблицы «затраты-выпуск» для экономической системы, состоящей из n отраслей. Коэффициенты прямых затрат. Матрица прямых затрат. Определение продуктивной матрицы прямых затрат, признаки продуктивности матрицы прямых затрат

28. Модель Леонтьева. Смысл векторов-столбцов и матриц, входящих в модель Леонтьева. Продуктивный режим работы экономической системы, продуктивная матрица прямых затрат, признаки продуктивности матрицы прямых затрат. Особенности решения в Microsoft Excel. (технология выполнения матричных функций).

29. Модель международной торговли. Структурная матрицы международной торговли. Соотношение между выручкой и национальным доходом каждой страны, участвующей в международной торговле. Сбалансированная (бездефицитная) международная торговля. Условие сбалансированности международной торговли.

30. Модель международной торговли. Собственное значение и собственный вектор структурной матрицы международной торговли. Анализ устойчивости решения. Формулирование модели международной торговли в виде задачи линейного программирования для использования при расчетах средства «Поиск решения» Microsoft Excel.

31. Нелинейные модели и задачи нелинейного программирования, их графическая интерпретация. Общая задача нелинейного программирования, понятия локального и глобального экстремума; понятия выпуклой и вогнутой функций, понятие выпуклой области; задачи квадратичного программирования; классическая задача оптимизации и задача на условный экстремум.

32. Графическая интерпретация решения задач нелинейного программирования. Область допустимых решений, линии уровня (изолинии) целевой функции, их определение. Графическое определение оптимального решения задач нелинейного программирования. Множество Парето.

33. Метод множителей Лагранжа. Примеры.

34. Нелинейная математическая модель планирования производства (задача об использовании ресурсов), учитывающая выпуск бракованной продукции и зависимость прибыли при реализации продукции от объема производства, для двух видов продукции. Сравнение с аналогичной линейной моделью. Графическая интерпретация определения оптимального решения.

35. Модель фирмы. Виды производственных функций. Математический вид мультипликативной производственной функции и производственной функции Кобба - Дугласа для двух факторов производства.

36. Модель потребительского выбора (модель поведения потребителей). Потребительский набор. Понятие «предпочтения» и свойства «предпочтения».

37. Модель потребительского выбора (модель поведения потребителей). Функция полезности. Свойства функции полезности. Графический вид функции полезности для одной переменной (блага). Линия безразличия -

понятие, определение и графическая интерпретация в двумерном случае для двух благ.

38. Понятие предельной полезности и его экономическая интерпретация. Функция замещения.

39. Формула сложных процентов. Простые и сложные проценты, процентная ставка.

40. Погашение кредита. Балансовое равенство для единовременной выдачи кредита. Обобщенное балансовое равенство. Балансовое равенство для выдачи кредита по частям в различные моменты времени.

41. Платежная матрица (матрица выигрышей). Матрица риска. Примеры построения платежной матрицы и матрицы риска.

42. Методы принятия решений в условиях неопределенности. Критерий Лапласа, его особенности. Примеры.

43. Методы принятия решений в условиях неопределенности. Максиминный критерий (критерий Вальда). Сущность метода. Характеристика и особенности критерия. Примеры.

44. Методы принятия решений в условиях неопределенности. Критерий минимаксного риска (критерий Сэвиджа). Сущность метода. Характеристика и особенности критерия. Примеры.

45. Понятие антагонистической игры. Верхняя и нижняя цена игры. Понятие чистой и смешанной стратегии. Дилемма заключенных.

46. Седловая точка и ее геометрическая интерпретация. Теорема Неймана о «полной информации».

47. Сведение решения игры двух лиц к задаче линейного программирования.

Требования к рейтинг-контролю: учебный материал разбивается на 2 модуля.

1 модуль

Вид контроля	Формы контроля	Максимальный балл
Текущий контроль	домашние работы	15
	активность на занятиях	15
	посещаемость	5
Рубежный контроль	презентация команд групповых проектов	15
Общая сумма баллов:		50

2 модуль

Вид контроля	Формы контроля	Максимальный балл
Текущий контроль	домашние работы	10

	активность на занятиях	10
	посещаемость	5
Рубежный контроль	презентация группового проекта	25
Общая сумма баллов:		50

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

Во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

1. Работа с учебными пособиями. Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем. Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту.

3. Подготовка к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

4. Составление глоссария. В глоссарий должны быть включены основные понятия, которые студенты изучают в ходе самостоятельной работы. Для полноты исследования рекомендуется вписывать в глоссарий и те термины, которые студентам будут раскрыты в ходе лекционных занятий.

5. Составление конспектов. В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

6. Подготовка к зачёту. При подготовке к зачёту студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе занятий.

Качество усвоения студентом каждой дисциплины оценивается по 100-балльной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому (периоду обучения) складывается из оценки текущей работы студентов на семинарских и практических занятиях, выполнения индивидуальных творческих заданий и др. и оценки за выполнение студентом учебного задания при рейтинговом контроле успеваемости. При этом доля баллов, выделенных на рейтинговый контроль, не должна превышать 50% общей суммы баллов данного модуля (периода обучения).

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов – 1-й модуль и 50 баллов – 2-й модуль).

Студенту, набравший 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студенту, набравшему до 39 баллов включительно, сдает зачет,

Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины 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 согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

весенний семестр – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий	Комплект учебной мебели,	Google Chrome – бесплатно

лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория: № 207 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	интерактивная система со встроенным проектором.	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
--	---	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета, утвердившего изменения