

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.09.2024 12:08:35
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю:

Руководитель ООП:

 Шаров Г.С.
«30» 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Профиль подготовки

Математические основы информатики

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель

к.ф.-м.н., доцент Ершова Е.М.

Тверь, 2024

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются:

- 1) фундаментальная подготовка по аналитической геометрии и векторной алгебры;
- 2) овладение методами аналитической геометрии и векторной алгебры;
- 3) помощь студенту овладеть современными математическими методами, полезными для решения прикладных задач.

Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся базовых знаний по аналитической геометрии;
- формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для решения геометрических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в обязательную часть ООП подготовки бакалавра и формирует универсальную и общепрофессиональную компетенции. Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения в школе и в ходе освоения смежных дисциплин – «Алгебра» и «Математический анализ». От успешности освоения дисциплины в значительной степени зависит эффективность дальнейшего обучения студента, в том числе и при последующем изучении дисциплин «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование», «Математический анализ» и других курсов. Дисциплина изучается на 1 курсе (1 и 2 семестр).

3. Объем дисциплины: 9 зачетных единиц, 324 академических часа, в том числе:

- контактная аудиторная работа: лекции – 72 часа, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов;
- практические занятия – 72 часов, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов;
- самостоятельная работа: 153 часа, в том числе контроль 27 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Оперирует базовыми знаниями в области основных математических и естественно-научных дисциплин, предусмотренных учебным планом ОПК-1.2 Решает типовые задачи основных математических и естественно-научных дисциплин, применяя стандартные приемы и методы ОПК-1.3 Выбирает различные методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний, полученных при изучении основных математических и естественно-научных дисциплин
---	---

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет в 1 семестре, экзамен – во 2 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	
Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника на плоскости. Нахождение центра тяжести фигуры.	23	4	6	0	13
Две основные задачи. Общее уравнение прямой, вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Алгебраические кривые, порядок кривой. Полярные координаты. Спирали.	23	4	6	0	13
Векторы, их сложение, умножение на число. Проекция вектора на ось, координаты вектора. Линейная зависимость векторов. Базисные векторы. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов, вычисление длины вектора, угла между векторами. Направляющие косинусы.	22	4	4	0	14

Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Пучок прямых.	24	4	6	0	14
Преобразование декартовой системы координат на плоскости. Движения на плоскости, их классификация, аналитическая запись.	21	4	4	0	13
Кривые второго порядка, изучение их свойств по каноническим уравнениям. Теорема об эксцентриситете. Сопряженные направления, уравнение касательной. Уравнение кривой второго порядка в полярных координатах. Параметрические уравнения кривых второго порядка.	23	6	6	0	11
Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме. Классификация кривых второго порядка на плоскости. Кривые второго порядка как конические сечения.	20	6	4	0	10
Общая теории кривых второго порядка. Инварианты кривой второго порядка.	18	4	4	0	10
Векторное и смешанное произведение векторов. Вычисление площадей и объемов. Ориентированный объем.	18	4	4	0	10
Уравнения плоскости и прямой в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	22	6	6	0	10
Изучение свойств поверхностей второго порядка в трехмерном евклидовом пространстве по их каноническим уравнениям. Параметрические уравнения поверхностей второго порядка. Географические координаты на сфере.	26	6	6	0	14
Общая теория поверхностей второго порядка, их классификация по типу инвариантов.	15	4	2	0	9
Аффинная система координат на плоскости. Аффинные преобразования. Аффинные свойства кривых второго порядка, их аффинная классификация. Сопряженные направления кривых второго порядка. Аффинные координаты в пространстве. Аффинная классификация поверхностей второго порядка.	22	5	4	0	13

Многомерное евклидово пространство E^n . Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы, их свойства. Простейшие метрические задачи в E^n . Гиперплоскости и k -плоскости в E^n , их уравнения.	23	5	5	0	13
Поверхности второго порядка в E^n , их канонические уравнения и классификация. Свойства симметрического оператора. Приведение уравнения второго порядка в E^n к каноническому виду.	24	6	5	0	13
ИТОГО	324	72	72	0	180

III. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Геометрия» 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.

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Декартова система координат. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника на плоскости. Нахождение центра тяжести фигуры.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение дифференциальных уравнений, групповое решение творческих задач.
Общее уравнение прямой, вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы. Алгебраические кривые. Полярные координаты.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерная визуализация, групповое решение творческих задач.
Векторы, операции, координаты вектора. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение по базису. Скалярное произведение, вычисление длины вектора, угла между векторами.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, групповое решение творческих задач.
Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Пучок прямых.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, групповое решение творческих задач.
Преобразование декартовой системы координат на плоскости. Движения на плоскости, их классификация, аналитическая запись.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение дифференциальных уравнений, групповое решение творческих задач.

Кривые второго порядка, их свойства. Теоремы об эксцентриситете. Уравнение кривой второго порядка в полярных координатах.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.
Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме. Классификация кривых второго порядка на плоскости. Инварианты кривой второго порядка.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.
Векторное и смешанное произведение векторов. Вычисление площадей и объемов. Ориентированный объем.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.
Уравнения плоскости и прямой в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.
Поверхности второго порядка в трехмерном евклидовом пространстве, канонические уравнения. Общая теория поверхностей второго порядка, их классификация по типу инвариантов.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.
Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Аффинные преобразования.	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, решение задач.
Многомерное евклидово пространство E^n . Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы, их свойства. Простейшие метрические задачи в E^n . Гиперплоскости и k -плоскости в E^n .	Лекция, практическое занятие	Традиционная лекция, лекция-визуализация, компьютерное решение, групповое решение творческих задач.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция, формируемая дисциплиной	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ОПК-1. Способен	1) Найти центр тяжести	Уверенное владение,

<p>применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>четырехугольной однородной доски, зная, что углы доски помещаются в точках: $A(4,4)$, $B(5,7)$, $C(10,10)$, $D(12,4)$.</p> <p>2) Даны точки $A(2,1,-1)$, $B(0,1,0)$, $C(1,0,1)$. Определить внутренний угол при вершине A.</p> <p>3) Даны вершины пирамиды $A(5;-4;2)$, $B(-3;12;1)$, $C(5;8;4)$, $D(3;-4;0)$. Найти ее объем.</p>	<p>задание полностью выполнено – 8 баллов.</p> <p>Наличие отдельных ошибок – 3 – 7 баллов.</p> <p>Большое количество ошибок – 0 баллов.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>1) Даны вершины треугольника $A(1,-1)$, $B(-2,1)$, $C(3,5)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины A на медиану, проведенную из вершины B.</p> <p>2) Найти длины полуосей, координаты фокусов, уравнение директрис эллипса $9x^2 + 25y^2 = 225$.</p> <p>3) Привести к каноническому виду уравнение гиперболы $5x^2 - 6y^2 + 10x - 12y - 31 = 0$.</p> <p>4) Даны вершины пирамиды $A(6;-2;1)$, $B(4;-2;1)$, $C(6;10;4)$, $D(-2;14;1)$. Найти: а) площадь основания ABC; б) угол BCA; в) объем пирамиды.</p>	<p>Правильное выполнение задания – 10 баллов.</p> <p>Наличие отдельных ошибок – 4 – 7 баллов.</p> <p>Большое количество ошибок, решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов.</p>
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Используются результаты устных опросов и письменного тестирования по темам:</p> <p>1) Простейшие задачи аналитической геометрии и оси и на плоскости.</p> <p>2) Полярные координаты.</p> <p>3) Уравнение линии.</p> <p>4) Различные уравнения прямой на плоскости.</p> <p>5) Кривые второго порядка.</p> <p>6) Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.</p> <p>7) Векторы и операции над ними.</p> <p>8) Плоскость и прямая в пространстве.</p> <p>9) Поверхности второго порядка.</p>	<p>Глубокие знания – 4 балла.</p> <p>Неуверенные знания – 2 – 3 балла.</p> <p>Серьезные пробелы в знаниях, ошибки – 0 баллов</p>

**Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации
Вопросы для экзамена**

1. Числовая ось. Направленные отрезки. Величина направленного отрезка. Теорема о сложении направленных отрезков (теорема Шаля). Система координат на прямой. Выражение величины и длины отрезка через координаты его концов.
2. Декартова система координат в пространстве и на плоскости. Вычисление длины отрезка через координаты его концов.
3. Деление отрезка в данном отношении. Вычисление центра тяжести системы точек.
4. Проекция направленного отрезка на ось. Выражение проекции через длину отрезка и угол, образованный им с осью. Координаты направленного отрезка, их вычисление через координаты концов отрезка. Вычисление площади треугольник на плоскости через координаты его вершин.
5. Вывод уравнения линии, заданной ее геометрическим свойством. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Вывод уравнений окружности (эллипса, гиперболы, параболы).
6. Геометрический смысл уравнения с двумя переменными. Теорема: уравнение $Ax+By+C=0$ определяет прямую. Исследование общего уравнения прямой.
7. Векторы. Сложение векторов. Умножение вектора на числа. Свойства этих операций. Коллинеарные векторы. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Координаты вектора как координаты соответствующих геометрических векторов. Теоремы о проекциях.
8. Базисные векторы. Разложение вектора по базису. Действия над векторами в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов.
9. Скалярное произведение векторов, его свойства.
10. Выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Вычисление длины вектора и угла между векторами.
11. Различные формы записи уравнения прямой. Общее уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой в отрезках.
12. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду. Вычисление расстояния от точки до прямой.
13. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисления угла между прямыми. Вычисление расстояния от точки до прямой.
14. Определение эллипса. Исследование формы и свойств эллипса по его каноническому уравнению. Эксцентриситет эллипса. Зависимость формы эллипса от его эксцентриситета. Эксцентриситет окружности.
15. Определение гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее каноническому уравнению.
16. Асимптоты гиперболы, их уравнения. Сопряженные гиперболы.
17. Эксцентриситет гиперболы. Зависимость формы гиперболы от ее эксцентриситета. Равнобочные гиперболы.
18. Парабола. Уравнение касательной к параболе. Оптическое свойство параболы.
19. Теорема об эксцентриситете для эллипса и гиперболы. Определение кривой второго порядка через эксцентриситет.

20. Полярные координаты на плоскости, их связь с декартовыми. Полярные уравнения кривых второго порядка. Спираль Архимеда, ее уравнение.
21. Преобразование координат точки плоскости при переходе от одной декартовой системы координат к другой.
22. Преобразование уравнения кривой второго порядка при переносе начала координат. Центр кривой. Центральные и нецентральные кривые второго порядка. Упрощение уравнения центральной кривой второго порядка путем надлежащего выбора нового начала координат.
23. Упрощение уравнения кривой второго порядка путем поворота системы координат.
24. Приведение к каноническому виду уравнения центральной кривой второго порядка. Классификация центральных кривых второго порядка.
25. Приведение к каноническому виду уравнения нецентральной кривой второго порядка. Классификация нецентральных кривых второго порядка.
26. Векторное произведение, его свойства.
27. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Вычисление площади параллелограмма через координаты его вершин.
28. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Выражение смешанного произведения векторов через их координаты.
29. Свойства смешанного произведения. Условия компланарности трех векторов. Вычисление объемов параллелепипеда, тетраэдра.
30. Нормальное уравнение плоскости. Приведения общего уравнения плоскости к нормальному виду. Вычисление расстояния от точки до плоскости.
31. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
32. Общие уравнения прямой в пространстве. Вычисление направляющего вектора прямой, заданной общими уравнениями. Пучок плоскостей. Уравнения пучка плоскостей.
33. Векторное уравнение прямой в пространстве, его физический смысл. Параметрические и канонические уравнения прямой. Переход от общих уравнений прямой к ее каноническим уравнениям.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
35. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Вычисление угла и кратчайшего расстояния между прямыми в пространстве. Условие пересечения прямых в пространстве.
36. Определение цилиндрической поверхности. Геометрический смысл уравнения $F(x,y)=0$ в пространстве. Нахождение проекции линии пересечения двух поверхностей на координатные плоскости. Проектирующий цилиндр. Цилиндры второго порядка.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебное пособие / И. И.

Привалов. — 38-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210353>

2. Постников, М. М. Аналитическая геометрия : учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0889-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210347>
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187823>

б) Дополнительная литература:

1. Александров, П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко : учебник для вузов / П. С. Александров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 912 с. — ISBN 978-5-8114-9009-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183619>
2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-9223-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189312>

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 (акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022)

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Google Chrome
- MiKTeX Бесплатное ПО, лицензионное соглашение: <https://miktex.org/>
- Octave Бесплатное ПО

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
2. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТВГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

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. <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»

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

1. www.exponenta.ru – образовательный математический сайт

2. www.matematicus.ru – учебный материал по различным математическим курсам

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Геометрия» 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 I семестре составляет 100 баллов. При этом на 1-й модуль отводится 40 баллов, на 2-й – 60 баллов. Из них 20 и 30 соответственно отводятся на рейтинговый контроль, по 7 – на домашние задания, а оставшиеся 13 и 23 балла – на текущую работу (ответы у доски, самостоятельное выполнение заданий и т.д.). 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 во II семестре составляет 60. При этом на 1-й модуль отводится 30 баллов, на 2-й – 30 баллов. Из них по 12 отводятся на рейтинговый контроль, по 7 – на домашние задания, а оставшиеся 11 – на текущую работу (ответы у доски, самостоятельное выполнение заданий и т.д.).

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

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 «Премиальные 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 «Премиальные 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 характеризуются 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/Polozhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya_v_TvGU\(1\).pdf](https://tversu.ru/sveden/files/Polozhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya_v_TvGU(1).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, курсового	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 (акт на

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)	передачу прав ПК545 от 16.12.2022)
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)	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 (акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022)
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)	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 (акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022)

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
1.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
2.	I - X	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
3.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2017

	необходимой для освоения дисциплины		
4.	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 № 7 от 20.04.2023 г.
5.			