

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.10.2023 14:16:55  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:



Руководитель ООП

*[Signature]* А.А. Голубев

«19» *сентября* 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## Аналитическая геометрия

Направление подготовки

**01.03.01. МАТЕМАТИКА**

Профиль подготовки

**Преподавание математики и информатики**

Для студентов 1 курса

Форма обучения очная

Составитель:

*[Signature]*

к.ф.-м.н., доцент Е.М. Ершова

Тверь. 2019

## I. Аннотация

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются:

- 1) фундаментальная подготовка по аналитической геометрии;
- 2) овладение методами аналитической геометрии;
- 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Задачи дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- 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 относится к обязательной части блока 1 учебного плана – к дисциплинам, формирующим универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения в школе. От успешности освоения дисциплины в значительной степени зависит эффективность дальнейшего обучения студента, в том числе и при последующем изучении дисциплин «Дифференциальная геометрия и топология», «Компьютерная математика», «Нестандартные задачи в школьном курсе математики».

Дисциплина изучается на 1 курсе (1, 2 семестры).

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

**контактная аудиторная работа:** лекции 72 часа, практические занятия 72 часа;

**самостоятельная работа:** 180 часов, 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                       |
|--|---|
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) | ОПК-1.1 Осуществляет отбор теоретического и практического материала |

|  |   |
|--|---|
| естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | <p>ОПК-1.2 Решает типовые задачи в рамках профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Использует различные методы и приемы решения задач профессиональной деятельности</p> |
|--|---|

**6. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**  
зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр)

**7. Язык преподавания:** русский.

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

| Учебная программа –<br>наименование разделов и тем  | Всего<br>(час.) | Контактная работа |                         | Самостоятель-<br>ная работа, в<br>том числе<br>контроль (час.) |
|---|-----------------|-------------------|-------------------------|--|
|   |                 | Лекции            | Практические<br>занятия |  |
| 1. Числовая ось. Величина направленного отрезка. Теорема о сложении направленных отрезков (теорема Шаля). Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника на плоскости, вычисление центра тяжести системы точек.  | 18              | 4                 | 6                       | 8  |
| 2. Векторы, их сложение, умножение на число. Свойства этих операций. Коллинеарные векторы. Линейная зависимость векторов. Базисные векторы. Разложение вектора по базису, координаты. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Вычисление длины вектора, угла между векторами. Направляющие косинусы. | 22              | 4                 | 6                       | 12   |
| 3. Вывод уравнения линии, заданной ее геометрическим свойством. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Теорема об определении прямой общим уравнением $Ax + By + C = 0$ . Уравнение прямой в отрезках, каноническое уравнение  | 16              | 4                 | 4                       | 8  |

|  |    |   |   |    |
|--|----|---|---|----|
| прямой, нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, угол между прямыми.  |    |   |   |    |
| 4. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола парабола. Изучение их свойств по каноническим уравнениям. Теоремы об эксцентриситете.   | 22 | 4 | 6 | 12 |
| 5. Полярные координаты. Уравнение кривой второго порядка в полярных координатах. Спираль Архимеда.   | 20 | 4 | 4 | 12 |
| 6. Преобразование уравнения кривой второго порядка при переносе начала координат и повороте. Центральные и нецентральные кривые второго порядка.   | 24 | 6 | 6 | 12 |
| 7. Инварианты кривой второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме. Классификация кривых второго порядка на плоскости.   | 18 | 4 | 4 | 10 |
| 8. Векторное произведение, его свойства, выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Площадь параллелограмма.   | 18 | 4 | 4 | 10 |
| 9. Смешанное произведение трех векторов, его свойства, геометрический смысл, выражение через координаты сомножителей. Условия компланарности трех векторов. Вычисление объемов параллелепипеда, тетраэдра. | 18 | 4 | 4 | 10 |

|   |            |           |           |            |
|---|------------|-----------|-----------|------------|
| 10. Общие, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Переход от одного вида уравнений прямой к другому. Уравнения пучка плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. | 20         | 4         | 4         | 12         |
| 11. Общие, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Переход от одного вида уравнений прямой к другому. Уравнения пучка плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. | 26         | 6         | 6         | 14         |
| 12. Цилиндрическая поверхность, геометрический смысл уравнения $F(x,y)=0$ в пространстве. Проектирующий цилиндр. Цилиндры второго порядка.  | 32         | 8         | 6         | 18         |
| 13. Коническая поверхность, Геометрический смысл однородного уравнения с тремя переменными. Конусы второго порядка. Кривые второго порядка как конические сечения.  | 34         | 8         | 6         | 20         |
| 14. Эллипсоид. Гиперболоиды, параболоиды, изучение их свойств по каноническим уравнениям. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.  | 36         | 8         | 6         | 22         |
| <b>ИТОГО</b>  | <b>324</b> | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>180</b> |

### **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***

Текущий контроль успеваемости проводится в виде устных опросов, проверки выполнения домашних заданий, выполнения письменных аудиторных и домашних контрольных работ, написания рефератов, решения задач.

#### **Темы рефератов для самостоятельной работы студентов**

1. Системы координат.
2. Поверхности второго порядка.
3. Кривые различных порядков.
4. Поверхности второго порядка.
5. Кривые второго порядка.
6. Уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости.
8. Двойное векторное произведение.
9. Уравнения кривых в полярных координатах.
10. Поверхности вращения.

11. Нахождение центра тяжести плоских фигур.
12. Преобразование уравнений кривых при изменении системы координат.
13. Векторный метод решения планиметрических задач.
14. Векторный метод в стереометрии.
15. Координатный метод в математике.
16. Линии второго порядка и другие замечательные кривые в математике, природе, технике.
17. Элементы аналитической геометрии в курсе математики средней школы.
18. Геометрические преобразования плоскости и их приложение к решению задач.
19. Оптические свойства линий второго порядка.
20. Линии второго порядка, как траектория движения планет.

### **Контрольная работа №1**

1. Даны последовательно вершины  $A(5;-4)$ ,  $B(-3;12)$ ,  $C(5;8)$ ,  $D(3;-4)$  однородной четырехугольной пластины. Найти координаты ее центра тяжести. Построить чертеж и решить задачу при помощи циркуля и линейки.
2. Найти множество точек плоскости для которых расстояние до точки  $B(2;-2)$  вдвое меньше, чем до прямой  $x+1 = 0$ .
3. Установить, какая линия определяется в полярных координатах уравнением  $\rho = 10 \sin \theta$ ? Сделать чертёж.
4. Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что:
  - а) Большая полуось равна 10,  $\varepsilon = 0,8$ .
  - б) Малая ось = 8, а прямые  $x = \pm 8$  – директрисы эллипса.
5. Найти уравнения директрис эллипса  $5x^2+9y^2=180$ .
6. Составить каноническое уравнение гиперболы, если вещественная ось равна 6, и гипербола проходит через точку  $(9; -4)$ .
7. Определить тип линии, написать ее каноническое уравнение, найти каноническую систему координат. Сделать чертёж.

### **Контрольная работа №2**

1. Даны вершины пирамиды  $A(5;-4;2)$ ,  $B(-3;12;1)$ ,  $C(5;8;4)$ ,  $D(3;-4;0)$ .  
Найти:
  - 1) площадь основания  $ABC$ ;
  - 2) высоту основания, проведенную из вершины  $C$ ;
  - 3) объем пирамиды.



2. Найти точку, симметричную точке  $M(1,2,3)$  относительно плоскости:  $2x-3y+5z-68=0$ .
3. Написать каноническое и параметрическое уравнение прямой, если  
Найти расстояние от точки  $A(0;0;1)$  до прямой.

## 2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

| Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)  | Типовые контрольные задания  | Критерии оценивания и шкала оценивания  |
|---|--|---|
| <p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.1 Осуществляет отбор теоретического и практического материала</p> <p>ОПК-1.2 Решает типовые задачи в рамках профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Использует различные методы и приемы решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>1. Написать уравнение траектории точки <math>M(x,y)</math>, которая при своем движении остается втрое дальше от точки <math>A(0,9)</math>, чем от точки <math>B(0,1)</math>. Охарактеризовать данную траекторию. Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны две точки <math>A(2;3)</math> и <math>B(-1;0)</math>. Составить уравнение прямой, проходящей через точку <math>B</math> перпендикулярно к отрезку <math>AB</math>. Записать уравнение прямой различными способами.</p> <p>3. Даны вершины <math>A(6;2)</math>, <math>B(-2;8)</math>, <math>C(-1;3)</math> треугольника <math>ABC</math>. Найти уравнение высоты, проведенной через вершину <math>B</math> и <math>\angle ACB</math>. Сделать чертёж.</p> <p>4. Составить каноническое уравнение эллипса, если расстояние между фокусами <math>b</math>, <math>\varepsilon = 3/5</math>.</p> <p>5. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются точки <math>A(2;-3)</math>, <math>B(3;2)</math> и <math>C(-2;5)</math>. Решить задачу несколькими способами</p> <p>6. Составить уравнение касательной</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полно и правильно даны ответы на все поставленные вопросы, приведены необходимые примеры; студент показывает понимание излагаемого материала<br/>– 85 – 100 баллов</li> <li>• Полно и правильно даны ответы на все поставленные вопросы, приведены примеры, однако имеются неточности; в целом студент показывает понимание изученного материала<br/>– 70 – 84 балла</li> <li>• Ответ дан в основном правильно, но недостаточно аргументированы выводы, приведены не все необходимые примеры<br/>– 40 - 69 баллов</li> <li>• Даны неверные ответы на поставленные вопросы<br/>– 0 - 39 баллов</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>к гиперболе <math>\frac{x^2}{20} - \frac{y^2}{5} = 1</math>,<br/>перпендикулярной к<br/>прямой <math>4x + 3y - 7 = 0</math>.<br/>Сделать чертёж.</p> <p>7. Компланарны ли<br/>векторы <math>\vec{a} = \{2; 3; -1\}</math>,<br/><math>\vec{b} = \{1; -1; 3\}</math> и<br/><math>\vec{c} = \{1; 9; -11\}</math> ?</p> <p>8. Составить<br/>уравнение прямой,<br/>проходящей через<br/>точку <math>A(-2; 0; -1)</math> и<br/>перпендикулярной<br/>плоскости<br/><math>x - 2y + z - 9 = 0</math>.</p> <p>9. Даны точки<br/><math>A(1; 1; -1)</math>, <math>B(2; 3; 1)</math>,<br/><math>C(3; 2; 1)</math>, <math>M_0(-3; -7; 6)</math>.<br/>Найти расстояние от<br/>точки <math>M_0</math> до плоскости<br/><math>ABC</math>.</p> <p>10. Найти в старой<br/>системе координат<br/>центр, фокусы,<br/>директрисы, оси<br/>симметрии,<br/>асимптоты:<br/><math>X^2 + 6XY + Y^2 + 6X +</math><br/><math>+ 2Y - 1 = 0</math>.</p> |  |
|--|---|--|

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / П. С. Александров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-47185-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339014>
2. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов.- Москва: Физматлит, 2014. – Электронный ресурс. – Режим доступа: – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=537806>
3. 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>

4. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О. Н. Цубербиллер. — 35-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-48060-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339779>

б) Дополнительная литература

1. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с. ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/537806>

2. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учебник для студентов физических специальностей и специальности «Прикладная математика».- Москва: Физматлит, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797>

Программное обеспечение

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»   | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                                 |
| 2     | ЭБС «ЮРАИТ»   | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                       |
| 3     | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                           | <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>                             |
| 4     | ЭБС IPR SMART   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                     |
| 5     | ЭБС «ЛАНЬ»  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                 |
| 6     | ЭБС ТвГУ  | <a href="http://megapro.tversu.ru/megapro/Web">http://megapro.tversu.ru/megapro/Web</a> |

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| 7 | Репозиторий ТвГУ                     | <a href="http://eprints.tversu.ru">http://eprints.tversu.ru</a>   |
| 8 | Ресурсы издательства Springer Nature | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> |
| 9 | СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)    |   |

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### *Вопросы к экзамену*

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.

### **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 и экзамену.

**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 зачету и экзамену.** При подготовке к зачету и экзамену 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, практических и лабораторных 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).

Сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 (30 баллов – 1-й модуль и 30 баллов – 2-й модуль).

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

Студенту, набравшему 55–60 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». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается. Оценку «отлично» студент может получить только на экзамене.

Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен. При наличии подтвержденных документально уважительных причин, по которым были пропущены занятия (длительная болезнь, обучение в другом вузе в рамках студенческой мобильности и др.), студент имеет право отработать пропущенные занятия и получить дополнительные баллы в рамках установленных баллов за модуль.

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.



## Методические указания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью изучения дисциплины. Кроме того, в темах, изучаемых при контактной работе со студентами, есть отдельные учебные вопросы, которые студенты должны изучить самостоятельно. Контроль знаний при самостоятельном изучении тем и вопросов дисциплины осуществляется при проведении текущего контроля в виде устных опросов, письменных контрольных работ и тестирования во время рейтинг-контроля. Вопросы для самостоятельной работы также включаются в темы рефератов, которые студенты защищают на семинарских занятиях, и в перечень вопросов для экзамена.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к экзамену. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации. Работая над текстом лекции, необходимо иметь под рукой справочные издания: словарь-справочник, энциклопедический экономический словарь, в которых можно найти объяснение многим встречающимся в тексте терминам, содержание которых студент представляет себе весьма туманно, хотя они ему и знакомы.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы.

## 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 лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения | <i>Комплект учебной мебели, CD-магнитола, компьютер: (системный блок +</i> | Google Chrome – бесплатно<br>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022<br>Lazarus – бесплатно |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br/>учебная аудитория: № 208<br/>(170002 Тверская обл., г. Тверь,<br/>пер. Садовый, д. 35)</p>  | <p>монитор),<br/>многофункциональный лазер.<br/>копир/принтер/сканер,<br/>видеоплеер,<br/>телевизор, DVD плеер.</p>                          | <p>OpenOffice – бесплатно<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО – бесплатно<br/>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,<br/>учебная аудитория: № 314<br/>(170002 Тверская обл., г. Тверь,<br/>пер. Садовый, д. 35)</p> | <p>Комплект учебной мебели, ноутбук, проектор, настенный моториз. экран, усилитель, микшер, микрофон, шкаф напольный, рециркулятор 2 шт.</p> | <p>Google Chrome – бесплатно<br/>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022<br/>Lazarus – бесплатно<br/>OpenOffice – бесплатно<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО – бесплатно<br/>ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО – бесплатно</p> |

### 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 |
|--------|--|---|--|
| 1.     | V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 1) Рекомендуемая литература – актуализация списка | Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 20.09.2022 г.)  |
| 2.     | V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 1) Рекомендуемая литература – актуализация списка | Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 19.09.2023 г.)  |