

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 10.06.2025 17:29:18  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf53f08

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

Утверждаю:

Руководитель ООП:



Шаров Г.С.

«12» 12 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Алгебра и теория чисел**

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

Профиль подготовки

Информационные системы, программирование и анализ данных

Для студентов I–II курса

Форма обучения

Очная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель:

к.ф.-м.н. Рыбаков М.Н.

Тверь – 2024

## I. Аннотация

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются освоение основ фундаментальных знаний, позволяющих разобраться в математической основе, обеспечивающей возможность деятельности специалиста в той части, которая связана с алгеброй и теорией чисел, решать стандартные задачи, давать интерпретацию полученным результатам.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин, формирует универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Предварительные знания, необходимые для освоения дисциплины, — это знания, полученные при изучении школьной программы по алгебре и началам анализа, а также по геометрии.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: дифференциальные уравнения, функциональный анализ, информатика и программирование, теория информации.

### 3. Объем дисциплины:

14 зачетных единиц, 504 академических часа, в том числе

**контактная работа:** лекции 106 часов, практические занятия 106 часов, **самостоятельная работа и контроль:** 292 часа.

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

| Формируемые компетенции                                                                                                                                           | Требования к результатам обучения<br>В результате изучения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>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<br>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

Зачёт во 2-м семестре, экзамен в 1-м и 3-м семестрах.

## 6. Язык преподавания русский.

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

### 1. Структура дисциплины для студентов очной формы обучения

| Учебная программа –<br>наименование разделов и<br>тем                              | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |                                  |                         |                                               |                                                                                   | Самостоя-<br>тельная<br>работа, в<br>том числе<br>Контроль<br>(час.) |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                 | Лекции                   |                                  | Практические<br>занятия |                                               | Контроль<br>самостоя-<br>тельной<br>работы (в<br>том числе<br>курсовая<br>работа) |                                                                      |
|                                                                                    |                 | все-<br>го               | в т.ч.<br>прак-<br>тич<br>подгот | всего                   | в т.ч.<br>прати-<br>ческая<br>подго-<br>товка |                                                                                   |                                                                      |
| 1. Системы линейных<br>уравнений. Метод<br>Гаусса Теория опре-<br>делителей        | 26              | 8                        |                                  | 8                       |                                               |                                                                                   | 10                                                                   |
| 2. Арифметические<br>пространства. Общая<br>теория систем линей-<br>ных уравнений. | 34              | 11                       |                                  | 9                       |                                               |                                                                                   | 14                                                                   |
| 3. Основные понятия<br>в алгебре. Поле ком-<br>плексных чисел.                     | 26              | 7                        |                                  | 9                       | 1                                             |                                                                                   | 10                                                                   |
| 4. Теория чисел                                                                    | 48              | 12                       |                                  | 12                      |                                               |                                                                                   | 24                                                                   |
| 5. Алгебра матриц                                                                  | 16              | 4                        |                                  | 4                       |                                               |                                                                                   | 8                                                                    |
| 6. Кольцо<br>многочленов от<br>одной буквы                                         | 26              | 8                        |                                  | 8                       |                                               |                                                                                   | 10                                                                   |

|                                           |     |     |  |     |   |  |     |
|-------------------------------------------|-----|-----|--|-----|---|--|-----|
| 7. Линейные пространства                  | 28  | 6   |  | 6   |   |  | 16  |
| 8. Линейные отображения                   | 28  | 7   |  | 7   |   |  | 14  |
| 9. Евклидовы пространства                 | 18  | 5   |  | 5   |   |  | 8   |
| 10. Квадратичные формы                    | 20  | 4   |  | 4   |   |  | 12  |
| 11. Жорданова форма матриц                | 20  | 4   |  | 4   |   |  | 12  |
| 12. Основы теории групп                   | 40  | 8   |  | 8   |   |  | 24  |
| 13. Основы теории колец. Расширения полей | 48  | 12  |  | 12  |   |  | 24  |
| 14. Конечные поля                         | 54  | 14  |  | 14  |   |  | 26  |
|                                           |     |     |  |     |   |  |     |
| Итого                                     | 504 | 106 |  | 106 | 2 |  | 292 |

### III. Образовательные технологии

| Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД) | Вид занятия                  | Образовательные технологии                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса Теория определителей                           | Лекция, практическое занятие | Активное слушание, лекция, методы группового решения задач |
| 2. Арифметические пространства. Общая теория систем линейных уравнений.                    | то же                        | то же                                                      |
| 3. Основные понятия в алгебре. Поле комплексных чисел.                                     | то же                        | то же                                                      |
| 4. Теория чисел                                                                            | то же                        | то же                                                      |
| 5. Алгебра матриц                                                                          | то же                        | то же                                                      |
| 6. Кольцо многочленов от одной буквы                                                       | то же                        | то же                                                      |
| 7. Линейные пространства                                                                   | то же                        | то же                                                      |
| 8. Линейные отображения                                                                    | то же                        | то же                                                      |
| 9. Евклидовы пространства                                                                  | то же                        | то же                                                      |
| 10. Квадратичные формы                                                                     | то же                        | то же                                                      |
| 11. Жорданова форма матриц                                                                 | то же                        | то же                                                      |
| 12. Основы теории групп                                                                    | то же                        | то же                                                      |

|                                              |       |       |
|----------------------------------------------|-------|-------|
| 13. Основы теории колец.<br>Расширения полей | то же | то же |
| 14. Конечные поля                            | то же | то же |

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций.

| 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                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | Докажите существование конечного поля каждого порядка, являющегося степенью простого числа. Постройте примеры. | Уверенное владение, задание полностью выполнено – 3 балла.<br>Наличие отдельных ошибок – 1 – 2 балла. Большое количество ошибок – 0 баллов.                           |
|                                                                                                                                                                   | Дайте определения и опишите свойства действий с матрицами. Кольцо квадратных матриц.                           | Правильное выполнение задания – 3 балла.<br>Наличие отдельных ошибок – 1 – 2 балла.. Большое количество ошибок, решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов. |
|                                                                                                                                                                   | Дайте определение и опишите свойства произведения матриц.                                                      | Глубокие знания – 3 балла.<br>Неуверенные знания – 1 – 2 балла.<br>Серьезные пробелы в знаниях, ошибки – 0 баллов                                                     |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | Докажите существование многочлена произвольной степени над конечным полем, который неприводим над этим полем.  | Уверенное владение, задание полностью выполнено – 3 балла.<br>Наличие отдельных ошибок – 1 – 2 балла. Большое количество ошибок – 0 баллов.                           |

|  |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                               |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Дайте определения и опишите сравнимость по данному модулю, свойства кольца классов вычетов по данному модулю.</p>   | <p>Правильное выполнение задания – 3 балла.<br/>Наличие отдельных ошибок – 1 – 2 балла.. Большое количество ошибок, решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов.</p> |
|  | <p>Дайте определение и опишите свойства определителей. Критерий того, что определитель квадратной матрицы равен 0.</p> | <p>Глубокие знания – 3 балла.<br/>Неуверенные знания – 1 – 2 балла.<br/>Серьезные пробелы в знаниях, ошибки – 0 баллов</p>                                                    |

## 2. Экзаменационные вопросы и задания по учебной дисциплине.

- Метод Гаусса: доказательство теоремы о возможности приведения системы к трапециoidalному виду. Общее и частное решение.
- Свойства перестановок. Свойства подстановок.
- Понятие определителя, его свойства.
- Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя.
- Теорема Крамера.
- Определитель Вандермонда.
- Понятие арифметического пространства, определения линейно зависимой и независимой системы векторов. Критерий линейной зависимости.
- Теорема о линейной зависимости линейных комбинаций и следствия из нее.
- Базис и ранг системы векторов.
- Эквивалентные системы векторов: их свойства, доказательство равенства рангов эквивалентных систем.
- Теорема о ранге матрицы.
- Равенство рангов системы строк и столбцов матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях матрицы. Перечисление базисов системы векторов.
- Критерий того, что определитель квадратной матрицы равен 0.
- Система линейных однородных уравнений. Ранг и базис множества решений.
- Системы неоднородных линейных уравнений: теорема Кронекера-Капелли; связь с соответствующей системой линейных однородных уравнений.
- Делимость целых чисел. Деление с остатком. Алгоритм Евклида. Разложение НОД. Критерий взаимной простоты. Простые числа и их

бесконечность. Существование и единственность разложения на простые множители.

- Решение сравнений первой степени. Использование алгоритма Евклида.
- Понятие алгебраической операции. Примеры и контр-примеры. Понятие полугруппы. Единственность единицы. Единственность обратного элемента в полугруппах.
- Группы. Группа подстановок. Примеры подгрупп.
- Понятие кольца. Понятие поля. Делители нуля в кольце и их отсутствие в поле. Примеры.
- Построение поля комплексных чисел.
- Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в этой форме. Формула Муавра. Свойства модуля комплексного числа.
- Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа в тригонометрической форме. Расположение корней на плоскости.
- Группа корней из единицы. Понятие первообразного корня, примеры.
- Действия с матрицами. Кольцо квадратных матриц над кольцом.
- Элементарные матрицы. Связь элементарных преобразований с элементарными матрицами.
- Ранг произведения матриц.
- Определитель произведения матриц.
- Критерий обратимости квадратной матрицы над полем. Построение обратной матрицы способом, связанным с алгебраическими дополнениями.
- Критерий обратимости квадратной матрицы над полем. Способ построения обратной матрицы, связанный с приписыванием единичной матрицы.
- Построение кольца многочленов от одной буквы над кольцом.
- Теорема о делении с остатком для кольца многочленов над полем.
- Многочлен как функция. Схема Горнера. Теорема Безу. Теорема о числе корней. Достаточные условия совпадения двух определений многочлена.
- Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Ассоциированность наибольших общих делителей.
- Разложение НОД. Критерий взаимной простоты. Свойства взаимно простых многочленов.
- Понятие приводимого многочлена над полем. Взаимная простота неприводимых неассоциированных многочленов. Теорема о разложении многочлена над полем в произведение многочленов, неприводимых над этим полем.

- Кратность неприводимого множителя в каноническом разложении многочлена; ее связь с кратностью этого множителя в производной. Отделение кратных множителей.
- Формулировка основной теоремы алгебры комплексных чисел. Вид неприводимых многочленов над полями комплексных и действительных чисел.
- Понятие линейного пространства. Базис конечномерного линейного пространства. Ранг системы векторов в конечномерном пространстве. Корректность определения ранга.
- Замена базиса в конечномерном линейном пространстве. Матрица перехода. Связь между координатами одного вектора в разных базисах.
- Подпространства линейного пространства. Сумма подпространств. Пересечение подпространств. Связь размерности суммы с размерностью пересечения.
- Построение базиса суммы двух подпространств. Построение базиса пересечения двух подпространств. Прямая сумма подпространств.
- Изоморфизм линейных пространств.
- Линейные отображения. Ядро и образ. Теорема о связи между рангом и дефектом линейного отображения. Способы определения (введения) линейного отображения.
- Матрица линейного преобразования конечномерного линейного пространства и ее изменения при переходе к другому базису. Подобные матрицы.
- Понятие алгебры. Алгебра многочленов от одной буквы над полем. Алгебра квадратных матриц над полем. Изоморфизм алгебр. Алгебра линейных преобразований линейного пространства и ее изоморфизм подходящей алгебры матриц.
- Совпадение характеристических корней и собственных чисел линейного преобразования. Линейная независимость системы собственных векторов, принадлежащих попарно различным собственным значениям. Собственные подпространства.
- Критерий того, что матрица подобна диагональной. Инвариантные подпространства.
- Определение евклидова пространства. Ортогонализация. Существование ортонормированного базиса.
- Определение евклидова пространства. Вычисление скалярных произведений в произвольном базисе. Вычисление скалярных произведений в ортонормированном базисе. Изоморфизм евклидовых пространств.
- Подпространства евклидова пространства. Дополнение ортонормированного базиса подпространства до ортонормированного базиса пространства. Ортогональное дополнение. Свойства ортогональных дополнений.

- Неравенство Коши. Определения длины вектора и угла между вектором и подпространством. Их корректность. Неравенство треугольника.
- Ортогональные матрицы как матрицы перехода в евклидовом пространстве. Симметрические преобразования евклидовых пространств.
- Существование инвариантных подпространств размерности 1 или 2 в линейном пространстве над полем действительных чисел. Ортогональные преобразования евклидовых пространств.
- Инвариантные подпространства. Корневые подпространства и их инвариантность. Пересечения корневых подпространств, относящихся к различным собственным значениям.
- Разложение линейного пространства в прямую сумму корневых подпространств.
- Линейная зависимость системы векторов относительно подпространства. Жорданова форма матрицы линейного преобразования, имеющего единственное собственное число.
- Доказательство теоремы о существовании жордановой матрицы линейного преобразования линейного пространства над полем комплексных чисел.
- Доказательство единственности жордановой формы матрицы.
- Полугруппы. Свойства степеней. Понятие группы. Простейшие свойства. Критерий группы.
- Подгруппы. Подгруппа четных подстановок.
- Изоморфизм групп. Примеры. Теорема Кэли.
- Смежные классы. Разложение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа о делимости порядка группы на порядок подгруппы.
- Порядок элемента. Циклические группы. Подгруппы циклических групп. Строение групп простого порядка.
- Нормальные подгруппы. Примеры нормальных подгрупп. Контрпримеры. Нормальность подгрупп индекса 2.
- Понятие факторгруппы и его корректность. Примеры построения факторгрупп.
- Понятие гомоморфизма групп. Теорема о гомоморфизме групп.
- Восстановление подгруппы в прообразе из подгруппы в образе.
- Отношение сопряженности в группе. Свойства сопряженных элементов группы.
- Центризатор элемента. Теорема об индексе центризатора элемента конечной группы.
- Центр группы. Нетривиальность центра  $p$ -группы.
- Существование в коммутативной группе порядка делящегося на простое  $p$  элемента порядка  $p$ .

- Формулировка теоремы Силова. Доказательство теоремы Силова в части «существование».
- Прямые произведения групп. Критерий разложения группы в прямое произведение своих подгрупп.
- Теорема о строении конечных коммутативных групп.
- Понятие кольца. Подкольца. Понятие идеала. Сумма и пересечение идеалов. Примеры.
- Сравнимость по данному модулю. Кольцо классов вычетов по данному модулю.
- Главные идеалы. Кольцо целых чисел как кольцо главных идеалов. Кольцо многочленов над полем как кольцо главных идеалов. Пример кольца, которое не является кольцом главных идеалов.
- Факторкольцо. Кольцо классов вычетов как пример факторкольца. Поле классов вычетов по простому модулю.
- Поле комплексных чисел как факторкольцо.
- Построение поля частных.
- Теорема существования корня. Поле разложения многочлена.
- Понятие поля. Пример поля, которое содержит иррациональные числа, содержится в поле действительных чисел, но не совпадает с ним.
- Понятие простого поля. Поле рациональных чисел как наименьшее поле, содержащее кольцо целых чисел.
- Характеристика поля. Простые конечные поля. Число элементов в конечном поле.
- Изоморфизм минимальных полей, в которых данный неприводимый многочлен имеет корень. Наименьшая степень расширения поля, в котором неприводимый многочлен имеет корень.
- Существование конечного поля каждого порядка, являющегося степенью простого числа.
- Цикличность мультипликативной группы конечного поля.
- Подполя конечного поля.
- Существование многочлена произвольной степени над конечным полем, который неприводим над этим полем. Конечное поле как множество корней некоторого многочлена.
- Критерий Батлера неприводимости данного многочлена над конечным полем и его применение.
- Решение сравнений второй степени. Квадратичные вычеты. Закон взаимности квадратичных вычетов.
- Функция Эйлера, её вычисление и применение.
- Функция Мёбиуса. Формула обращения Мёбиуса.
- Первообразные корни и индексы. Дискретный логарифм.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. - СПб.: Лань, 2021. - 431 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=30198](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198)
2. Бухштаб А. А. Теория чисел. - СПб.: Лань, 2020. - 384 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65053](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65053)

### **б) Дополнительная литература**

1. Бухштаб А. А. Теория чисел [Электронный ресурс] - СПб.: Лань, 2015. - 384 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65053](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65053)
2. Углирж Ю. Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013. – 148 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24895>
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. С.-Пб.: Лань, 2010;
4. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. М.: Наука, 1977;
5. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И.Кострикина, М.: Наука, 1995.

## **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**

- Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО
- ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО
- OpenOffice Бесплатное ПО, лицензионное соглашение: <https://wiki.openoffice.org/wiki/RU/license/lgpl>
- Google Chrome бесплатное ПО
- Яндекс Браузер бесплатное ПО
- Octave Бесплатное ПО

## **3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com) ;
2. ЭБС «ЮРАИТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) ;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;

4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com](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?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?) ;
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

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

<http://www.libraru.tversu.ru> – научная библиотека Тверского государственного университета,

<http://e.lanbook.com/> - электронная библиотека издательства Лань:

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека ONLINE:

<http://lib.mexmat.ru/> – научная библиотека МГУ.

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для полноценного усвоения курса студенту необходимо овладеть основными понятиями дисциплины, знать определения, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этим определениям, а также примеры объектов, не удовлетворяющих им. Кроме того, необходимо знать факты, связанные с изучаемыми понятиями. Требуется знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями. Студент должен освоить доказательства основных утверждений и фактов, изучаемых в рамках дисциплины. Часть из этих доказательств целесообразно обсуждать на практических занятиях, например, в форме опроса или докладов.

Практическая и самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие.

1. Изучение теоретического материала.
2. Самостоятельное изучение методов решения задач по данному разделу с использованием рекомендованной литературы.
3. Решение задач на лабораторных и практических занятиях.
4. Выполнение контрольных работ.

Для освоения теоретического материала студент должен посещать лекции, быть внимательным на лекции, стараться осмыслить и запомнить ее

основное содержание, составлять конспект лекции, фиксируя основные положения, выводы и помечая вопросы, вызывающие трудности; задавать уточняющие вопросы.

На практических занятиях студент должен предъявить преподавателю выполненное домашнее задание; активно работать над решением задач как у доски, так и на своем рабочем месте.

#### **Требования к рейтинг-контролю.**

1. Распределение баллов между промежуточным и итоговым контролем: 60 баллов – на текущий контроль и 40 баллов – на итоговый контроль (экзамен).
2. Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться, при этом должны быть выполнены следующие ниже условия.
3. На второй модуль должно быть отведено не менее 50% баллов, отведённых на промежуточный контроль.
4. Суммарно на письменные контрольные работы за два модуля должно быть отведено не менее 50% баллов, отведённых на промежуточный контроль.

#### **VII. Материально-техническое обеспечение**

Учебные аудитории, оснащенные средствами мультимедиа.

#### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

| № п.п | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины | Описание внесенных изменений                  | Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения |
|-------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.    | Разделы III, IV, V.                             | Обновление содержания, ФОС, списка литературы | 20.04.2023 г, протокол № 7                                |
| 2.    |                                                 |                                               |                                                           |