

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФИТКБ

/Гусев П.Ю./

28.02.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геометрия»

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация специализация № 4 "Безопасность компьютерных систем и сетей (связь, информационные и коммуникационные технологии)"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/Провоторова Е.П./

Заведующий кафедрой
Высшей математики и
физико-математического
моделирования

/Батаронов И.И./

Руководитель ОПОП

/Остапенко А.Г./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры в области геометрии, привитие навыков современных видов математического мышления в области геометрии, использование математических методов геометрии в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Для достижения цели ставятся задачи:
дать ясное понимание необходимости освоения геометрии, как части математического образования в общей подготовке специалиста, в том числе выработать представление о роли и месте геометрии в современной цивилизации и мировой культуре;
научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении геометрических понятий;
дать достаточную общность геометрических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения, опирающуюся на адекватный современный математический язык;
научить умению использовать основные понятия и методы аналитической геометрии в приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геометрия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуру решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости и в пространстве
	уметь применять основные методы аналитической геометрии для решения практических задач; использовать расчетные формулы, таблицы, графики; программы Mathcad, Maple при решении математических задач;
	владеть методами векторной алгебры и геометрии. навыками пользования библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геометрия» составляет 4 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Сложение матриц, умножение на число, произведение матриц. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	2	2	18	22
2	Элементы векторной алгебры	Понятие вектора. Действия с векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.	4	4	18	26
3	Прямая на плоскости	Общее уравнение прямой, исследование общего уравнения. Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом.	4	4	18	26
4	Кривые второго порядка	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	2	18	22
5	Преобразование систем координат	Формулы преобразования координат при параллельном переносе начала координат и при повороте осей координат.	2	2	18	22
6	Прямая и плоскость в пространстве	Уравнение плоскости в векторной форме. Общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.	4	4	18	26
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта .

Контрольные работы в рамках практических занятий.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПКЗ	знать основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	Тест, контрольная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять основные методы аналитической геометрии для решения практических задач;	контрольная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами векторной алгебры и аналитической геометрии.	индивидуальные домашние задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать основные понятия и методы аналитической геометрии	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять основные методы аналитической геометрии для решения практических задач;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами векторной алгебры и геометрии.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Векторное произведение равно нулю для

- А) коллинеарных векторов
- Б) компланарных векторов
- В) перпендикулярных векторов
- Г) оно не равно нулю, если векторы ненулевые.

2. Смешанное произведение трех векторов равно

- А) объему параллелепипеда, построенного на них
- Б) по модулю равно объему параллелепипеда, построенного на них
- В) объему тетраэдра, построенного на них
- Г) площади параллелограмма

3. Если у квадратной системы линейных алгебраических уравнений определитель равен нулю, то

- А) ее можно решать по формулам Крамера
- Б) ее можно решать матричным методом
- В) ее можно решать методом Гаусса
- Г) ее нельзя решать

4. Матрицы можно умножать

- А) всегда
- Б) если число строк в первой матрице равно числу столбцов во второй
- В) если число столбцов в первой матрице равно числу строк во второй
- Г) только квадратные

5. Окружность – это геометрическое место точек плоскости, равноудаленных

- А) от данной точки этой же плоскости
- Б) от двух данных точек этой же плоскости
- В) от данной прямой и данной точки
- Г) правильный ответ не указан

6. Найти:

- 1) длину вектора,
- 2) направляющие косинусы,
- 3) угол между векторами,
- 4) скалярное произведение векторов.
- 5) векторное произведение векторов
- 6) смешанное произведение трех векторов.

7. Составить:

- 1) Общее уравнение прямой на плоскости.
- 2) Каноническое уравнение прямой, параметрическое уравнение прямой.
- 3) Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
- 4) Уравнение прямой в полярной системе координат. Нормальное уравнение прямой.

8. Найти:

- 1) Расстояние от точки до прямой.
- 2) Угол между прямыми.
- 3) Уравнение биссектрисы угла между прямыми.

9. Вывести и исследовать уравнения кривых второго порядка

10. Записать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(x_0, y_0, z_0)$ параллельно и перпендикулярно данной прямой.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Даны вершины треугольника: $A(0; 0)$, $B(1; 3)$ и $C(5; 1)$, составить уравнения его высот.
- 2. Составить уравнения биссектрис углов между прямыми.
- 3. Даны вершины треугольника: $A(0; 0)$, $B(-1; -3)$ и $C(-5; -1)$. Составить уравнения прямых, проходящих через вершины треугольника и параллельных его сторонам.
- 4. Определить расстояние от точки $M(2; -1)$ до прямой, отсекающей на осях координат отрезки $a = 8$, $b = 6$.
- 5. Коллинеарны ли векторы c_1 и c_2 , построенные по векторам a и b ?
 $a = \{-1, 3, 4\}$, $b = \{2, -1, 0\}$, $c_1 = 6a - 2b$, $c_2 = b - 3a$.
- 6. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах a и b .
 $a = p + 2q$; $b = 3p - q$; $|p| = 1$; $|q| = 2$; $(p \wedge q) = \pi/6$;
- 7. Построить гиперболу $x^2 - 4y^2 = 4$ и ее асимптоты. Найти фокусы, эксцентриситет и угол между асимптотами.

8. Найти расстояние от точки $M_0(14, -3, 7)$ до плоскости, проходящей через три точки $M_1(2, -1, -2)$, $M_2(1, 2, 1)$, $M_3(5, 0, -6)$.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку C перпендикулярно вектору AB : $A(0, 7, -9)$, $B(-1, 8, -11)$, $C(-4, 3, -12)$.

10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(-6, 2, -1)$, $B(3, 4, 2)$, $C(5, 0, 4)$;

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Сила $\vec{F}(1, 0, 1)$ приложена к точке $A(2, 1, 2)$. Определить момент этой силы относительно начала координат.

1) $(1, 0, -1)$. 2) $(1, 0, 1)$. 3) $(1, 1, 0)$. 4) $(1, -1, 0)$.

2. Найти работу силы $\vec{F}(1, 1, 2)$ при прямолинейном движении точки в направлении от $A(1, 0, 1)$ к $B(1, 2, 1)$

3. Вычислить объем тетраэдра, построенного на векторах $\vec{a}(3, 0, 2)$, $\vec{b}(3, 0, 0)$, $\vec{c}(1, -1, 2)$.

1) 2. 2) 1. 3) 3. 4) 6.

4. Определить расстояние от точки $M(2; -1)$ до прямой, отсекающей на осях координат отрезки $a = 8$, $b = 6$.

5. Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, построенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$?
 $a = \{-1, 3, 4\}$, $b = \{2, -1, 0\}$, $c_1 = 6a - 2b$, $c_2 = b - 3a$.

6. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах a и b .
 $a = p + 2q$; $b = 3p - q$; $|p| = 1$; $|q| = 2$; $(p \wedge q) = 60^\circ$.

7. Построить гиперболу и ее асимптоты. Найти фокусы, эксцентриситет и угол между асимптотами.

8. Найти расстояние от точки M до плоскости, проходящей через три точки. $M_1(2, -1, -2)$, $M_2(1, 2, 1)$, $M_3(5, 0, -6)$, $M(14, -3, 7)$.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку C перпендикулярно вектору AB : $A(0, 7, -9)$, $B(-1, 8, -11)$, $C(-4, 3, -12)$.

10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(-6, 2, -1)$, $B(3, 4, 2)$, $C(5, 0, 4)$.

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

1.1. Понятие матрицы. Специальные виды матриц. Линейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число. Алгебраические свойства линейных операций.

1.2. Произведение матриц. Алгебраические свойства операции произведения матриц. Транспонирование матрицы.

1.3. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Понятие определителя произвольного порядка.

1.4. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

1.5. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

1.6. Однородные системы. Условие существования нетривиального решения.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

2.1. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Алгебраические свойства линейных операций. Нулевой и противоположный вектор. Вычитание векторов.

2.2. Линейная зависимость векторов. Базис векторного пространства. Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов. Векторные пространства и базисы в них.

2.3. Разложение вектора по базису. Координаты вектора относительно базиса. Линейные операции над векторами координатной форме.

2.4. Условие коллинеарности векторов.

2.5. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства. Действия над векторами в координатной форме.

2.6. Скалярное произведение векторов, его алгебраические и геометрические свойства.

2.7. Угол между векторами. Длина вектора. Критерий ортогональности векторов. Единичный вектор. Координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов.

2.8. Формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами в координатной форме при использовании координат векторов в ортонормированном базисе. Направляющие косинусы вектора.

2.9. Векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл. Алгебраические и геометрические свойства векторного произведения.

2.10. Вычисление векторного произведения в координатной форме в ортонормированном базисе.

2.11. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Алгебраические свойства смешанного произведения.

2.12. Вычисление смешанного произведения в координатной форме в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов.

Раздел 3. Прямая на плоскости

3.1. Прямоугольная декартова система координат. Радиус-вектор. Деление отрезка в заданном отношении.

3.2. Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой, исследование общего уравнения

3.3. Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках.

3.4. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом.

3.5. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

3.6. Взаимное расположение прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.

3.7. Уравнение биссектрисы угла между прямыми.

Раздел 4. Кривые второго порядка

4.1. Окружность. Эллипс. Их канонические уравнения и свойства.

4.2. Гипербола. Каноническое уравнение и свойства.

4.3. Парабола. Каноническое уравнение и свойства.

4.5 Фокальные и оптические свойства эллипса и гиперболы.

Эксцентриситет и директрисы.

4.5. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Диаметры эллипса, гиперболы и параболы.

4.6. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.

4.7. Исследование кривых второго порядка, заданных общим уравнением.

4.8. Общая теория линий второго порядка. Центр линии второго порядка.

Упрощение уравнения центральной линии второго порядка при помощи параллельного переноса и поворота осей координат.

4.9. Классификация центральных линий второго порядка. Классификация нецентральных линий второго порядка.

Раздел 5 . Преобразование систем координат

5.1. Аффинная и декартова системы координат на плоскости. Формулы преобразования координат при параллельном переносе начала координат и при повороте осей координат.

5.2. Полярная система координат на плоскости. Связь декартовых координат с полярными. Спираль Архимеда. Различные способы задания линий на плоскости.

5.3. Вывод уравнения прямой в полярной системе координат.

5.4. Некоторые замечательные кривые, встречающиеся в математике.

Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве

6.1. Аффинная и декартова системы координат в пространстве. Прямоугольная декартова система координат.

6.2. Формулы преобразования координат при параллельном переносе

начала координат и при повороте осей координат. Уравнение поверхности и линии в пространстве.

6.3. Уравнение плоскости в векторной форме. Общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум неколлинеарным векторам.

6.4. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Нормальное уравнение плоскости.

6.5. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

6.6. Расстояние от точки до плоскости.

6.7. Уравнение прямой в пространстве. Переход от общего уравнения к каноническому и обратно.

6.8. Взаимное расположение прямых в пространстве. Условие параллельности и ортогональности прямых. Угол между прямыми.

6.9. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

6.10. Угол между прямой и плоскостью.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 3 баллами, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов - 16.

– Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 14 до 16 баллов.

– Оценка «Хорошо» ставится, если студент набрал от 11 до 13 баллов.

– Оценка «Удовлетворительно» ставится, если студент набрал от 8 до 10 баллов.

– Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если даны только правильные ответы на теоретические вопросы или решены только практические задачи, или студент набрал менее 8 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры	ОПК-3	Контрольная работа
2	Элементы векторной алгебры.	ОПК-3	Индивидуальные домашние задания
3	Прямая на плоскости	ОПК-3	Индивидуальные домашние задания, тест
4	Кривые второго порядка.	ОПК-3	Тест
5	Преобразование систем координат	ОПК-3	Индивидуальные домашние задания
6	Прямая и плоскость в пространстве.	ОПК-3	Контрольная работа

7. 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Привалов, И.И.

Аналитическая геометрия : Учебник. - 36-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2007. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0518-3 : 247-00.

Сборник задач по математике для втузов : [Учеб. пособие]: В 4 ч. Ч.1 / Под ред. А.В.Ефимова, А.С.Поспелова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во физико-мат.лит., 2001. - 288 с. - ISBN 5-94052-033-2. - ISBN 5-94052-034-0 : 62.50

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

ПО: Windows, Open Office, Acrobat Reader. Для выполнения домашних заданий рекомендуется использовать Mathstudio.

Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Общероссийский портал Math-Net.Ru (<https://www.mathnet.ru>)

Научная библиотека избранных естественно-научных изданий (<https://sernam.ru>)

Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (<https://old.education.cchgeu.ru>)

Википедия – свободная энциклопедия (<https://ru.wikipedia.org>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекции: специализированное помещение для проведения лекций, оснащенное оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
Практические занятия: специализированное помещение для проведения практических занятий.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Геометрия» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения геометрических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за

	месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--