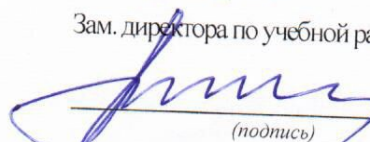


**Космический факультет**  
Кафедра «Высшей математики и физики» (К-6)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

  
(подпись) Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ"**

Направление подготовки  
01.03.02 - "Прикладная математика и информатика"

Направленность подготовки  
"Прикладная математика"

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения	- очная.
Срок обучения	- 4 года.
Курс	- 1, 2
Семестры	- 2, 3

Трудоемкость дисциплины:	- <u>12</u> зачетных единиц
Всего часов	- 432 час.
Из них:	
Контактная работа	- 198 час.
Из них:	
лекции	- 90 час.
практические занятия	- 108 час.
Самостоятельная работа	- 198 час.
Подготовка к экзамену	- 36 час.
Формы промежуточной аттестации:	
зачет	- 2 сем.
экзамен	- 3 сем.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала

Автор:

Доц., к.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
« 14 » 2019 г.


Серебренников П.С.

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
« 14 » 04 2019 г.

Полешук О.М.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры К-6 «Высшая математика и физика»

Протокол № 5 от « 14 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой,

Д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Полешук О.М.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании Совета космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » 04 2019 г.

Декан факультета,

к.т.н.

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Н.Г. Поярков

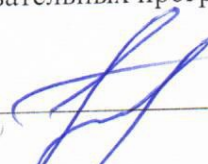
(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
« 29 » 04 2019 г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	
1.1. Цель освоения дисциплины .....	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
3.1. Тематический план .....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	
3.2.2. Практические занятия <i>и(или) семинары</i> .....	
3.2.3. Лабораторные работы .....	
3.2.4. Контроль самостоятельной работы обучающихся .....	
3.2.5. Интерактивные методы обучения .....	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	
3.3.1. Расчетно-графические работы .....	
3.3.2. Рефераты .....	
3.3.3. Контрольные работы .....	
3.3.4. Рубежный контроль .....	
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	
3.3.6. Курсовой проект .....	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
5.1. Рекомендуемая литература .....	
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторным занятиям и для самостоятельной работы студентов .....	
5.1.3. Нормативные документы .....	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	
5.3. Раздаточный материал .....	
5.4. Примерный перечень вопросов к зачету ( <i>экзамену</i> ) по всему курсу .....	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса по дисциплине .....	

**Выписка из ОПОП ВО** для направления подготовки 01.03.02 - "Прикладная математика и информатика", направленности подготовки "Прикладная математика" для учебной дисциплины "Алгебра и геометрия":

Индекс	Наименование дисциплин и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.О.05	<p><b>АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ</b></p> <p>Матрицы. Определители.</p> <p>Системы линейных алгебраических уравнений</p> <p>Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Множества. Линейные пространства. Евклидовы пространства.</p> <p>Линейные операторы. Самосопряженные, ортогональные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.</p> <p>Билинейные и квадратичные формы. Критерий Сильвестра.</p>	432

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины "Алгебра и геометрия.", входящей в базовую часть математического и естественнонаучного цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний основных понятий и инструментов линейной алгебры, приобретения знаний и умения практического их применения. Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов компетенций, определяющую их личную способность решать определенный класс профессиональных задач. Компетентный подход предполагает овладение базовым набором знаний, умений и практических навыков, необходимых для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин, использования их при решении профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности. Освоение дисциплины "Алгебра и геометрия." направлено также на развитие способностей у студентов логического и алгоритмического мышления, способности и готовности приобретать с большей степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

## 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
	ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи, используя методы фундаментальной и прикладной математики
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением фундаментальной и прикладной математики

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Знает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<b>Знать:</b> - основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры и геометрии
ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи, используя методы фундаментальной и прикладной математики	<b>Уметь:</b> - применять необходимые методы линейной алгебры и геометрии в изучении математического, комплексного, функционального анализа, а также дискретной математики и математического (линейного) программирования.
ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
исследования объектов профессиональной деятельности с применением фундаментальной и прикладной математики	<b>Владеть:</b> - навыками применения современного математического инструментария для решения задач производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических программных решений в области системного и прикладного программирования; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций представлена в Фонде оценочных средств.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина входит в **обязательную** часть Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения школьной дисциплины «Алгебра и начала анализа».

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: физика, моделирование и оптимизация процессов, методы и средства научных исследований, теоретическая механика

### 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Часов		Семестр	
	Всего	в т. ч. в инновационных формах	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>432</b>	<b>38</b>	<b>180</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>198</b>	<b>38</b>	<b>90</b>	<b>108</b>
Лекции (Л)	90	10	36	54
Практические занятия (Пз) или семинары (С)	108	28	54	54
<b>Самостоятельная работа студента:</b>	<b>198</b>	-	<b>90</b>	<b>108</b>
Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы	22	-	9	13
Подготовка к практическим занятиям (Пз)	26	-	13	13
Выполнение расчетно-графических (РГР) - 4	66	-	33	33
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 4	12	-	6	6

Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	72	-	29	43
Подготовка к экзамену: - <u>1</u>	36	-		36
Вид промежуточного контроля :	Зач, Э	-	Зач	Э

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ"

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

##### 2 СЕМЕСТР

№ п/п	Раздел дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР	№ Кр	Др час	
<b>2 семестр</b>									
1.	Матрицы. Определители.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	6	1-4			1	29	12/20
2.	Системы линейных алгебраических уравнений Векторная алгебра.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	16	5-18		1			24/40
3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	14	19-27		2	2		24/40
Итого текущий контроль результатов обучения во 2 семестре									60/100
Промежуточная аттестация (зачет)									
<b>ИТОГО</b>									<b>60/100</b>
<b>3 семестр</b>									
4.	Линейные и евклидовы пространства. Преобразование координат вектора, тензора и матрицы линейного оператора при замене базиса.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	14	28-34		3	3	43	8/14
5.	Линейные операторы, сопряженные, самосопряженные, ортогональные, унитарные. Понятие группы.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	26	35-47		4			17/28
6.	Билинейные и квадратичные формы, приведение к каноническому виду.	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	14	48-54			4		17/28
Итого текущий контроль результатов обучения в 3 семестре									42/70

Промежуточная аттестация (экзамен)	18/30
<b>ИТОГО</b>	<b>60/100</b>

### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – **198** часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 90 часов;
- практические занятия – 108 часов;

Часы выделенные по учебному плану на экзамен(ы) в общее количество часов на контактную работу обучающихся с преподавателем не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) - 90 ЧАСОВ

*Проводится 45 (18/27) ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО СЛЕДУЮЩИМ ТЕМАМ:*

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	<b>2 семестр</b>	36
<b>1-2</b>	<b>Модуль 1. Матрицы. Определители.</b> Алгебра матриц. Определители 2 - го и 3 – го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель $n$ - 20 порядка. Свойства определителей. Обратная матрица.	4
<b>3</b>	Теорема о базисном миноре, ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц.	2
<b>4-5</b>	<b>Модуль 2. Системы линейных алгебраических уравнений.</b> Системы линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, базисные и свободные переменные, общее решение СЛАУ.	4
<b>6-7</b>	Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ.	4
<b>8</b>	<b>Векторная алгебра.</b> Линейное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Ранг системы векторов. Нахождение ранга системы векторов. Системы координат.	2
<b>9</b>	Координаты вектора в ортонормированном базисе, модуль вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства. Проекция вектора на ось Скалярное произведение в $n$ -мерном векторном пространстве. Неравенство Коши-Буняковского, угол между векторами.	2
	Векторное произведение векторов. Выражение векторного произведения	



№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
10	через координаты векторов. Использование векторного произведения для определения площадей фигур	2
11	Смешанное произведение векторов, его свойства. Условие компланарности векторов. Правая, левая тройка векторов.	2
12	<b>Модуль 3.</b> Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой линии. Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.	2
13- 14	Прямая линия в пространстве. Векторное уравнение прямой линии. Уравнение прямой линии в каноническом виде. Параметрические уравнения прямой линии. Точка пересечения прямой линии с плоскостью. Угол и расстояние между прямыми в пространстве.	4
15- 16	Плоскость. Векторное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в нормальном виде. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости Угол между плоскостями	4
17- 18	Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоида, гиперболоидов, параболоидов, конуса, цилиндров). Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.	4
	<b>3 семестр</b>	
19- 21	<b>Модуль 4.</b> Аксиомы линейного пространства. Единственность нулевого и противоположного элемента. Линейно зависимые (независимые) элементы. Базис, единственность разложения вектора по базису. Координатное $n$ -мерное пространство. Изоморфность линейных пространств. Подпространство. Сумма и пересечение подпространств, сумма их размерностей. Разложение $n$ -мерного пространства в прямую сумму подпространств. Матрица перехода к новому базису. Преобразование координат вектора. Взаимный базис. Ковариантные и контравариантные координаты вектора, их преобразование при переходе к новому базису. Понятие тензора. Закон преобразования тензора при переходе к новому базису. Операции сложения, умножения и свертывания тензоров. Матрица линейного оператора, переход к новому базису. Пространство решений однородной линейной системы, размерность этого пространства. Представление общего решения СЛАУ в виде суммы частного решения и общего решения однородной СЛАУ. Метод Гаусса нахождения общего решения СЛАУ.	6
22- 24	Аксиомы вещественного евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Нормированное линейное пространство. Неравенство Минковского в евклидовом пространстве. Теорема Пифагора в $n$ -мерном евклидовом пространстве. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Ортогональное дополнение подпространства. Разложение пространства в	6

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения.	
25- 30	<p><b>Модуль 5.</b> Линейные операторы в комплексном линейном пространстве. Обратный оператор. Оператор, действующий взаимно однозначно. Инвариантные подпространства ядра и образа оператора, сумма их размерностей.</p> <p>Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Матрица оператора в базисе из собственных векторов. Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.</p> <p>Линейные (полуторалинейные) формы в комплексном евклидовом пространстве, представление их в виде скалярного произведения.</p> <p>Сопряженный оператор, его единственность и свойства. Матрица сопряженного оператора в ортонормированном базисе.</p> <p>Самосопряженный оператор <math>A</math> и его матрица. Представление произвольного линейного оператора в виде суммы самосопряженных операторов. Вещественность скалярного произведения <math>(Ax, x)</math>. Вещественность собственных значений самосопряженного оператора, ортогональность собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.</p> <p>Норма линейного оператора, норма самосопряженного оператора. <math>\text{Im}(Ax, x) = 0</math> - необходимое и достаточное условие того, чтобы линейный оператор <math>A</math> был самосопряженным.</p>	12
31- 35	<p>Теорема о совпадении точной верхней (нижней) грани <math>(Ax, x)</math> на множестве <math>(x, x) = 1</math> с наибольшим (наименьшим) собственным значением самосопряженного оператора.</p> <p>Теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора.</p> <p>Проектор на одномерное подпространство, его свойства. Спектральное разложение самосопряженного оператора, его степени. Теорема Гамильтона-Кэлли.</p> <p>Представление полуторалинейной эрмитовой формы в виде <math>(Ax, y)</math>, где <math>A</math> – самосопряженный оператор. Вещественность квадратичной формы <math>(Ax, x)</math> - необходимое и достаточное условие, чтобы <math>(Ax, y)</math> было эрмитовой формой.</p> <p>Теорема о приведении квадратичной формы <math>(Ax, x)</math> в ортонормированном базисе к каноническому виду в комплексном евклидовом пространстве. Приведение двух квадратичных форм к каноническому виду, когда одна форма положительно определенная.</p> <p>Унитарный оператор, необходимое и достаточное условие унитарности оператора.</p> <p>Нормальный оператор. Теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов нормального оператора и сопряженного оператора.</p> <p>Присоединенный элемент для собственного значения оператора. Порядок присоединенного элемента. Матрица оператора в базисе из собственных и присоединенных векторов. Жордановы клетки.</p>	12

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
36-38	Понятие группы. Коммутативное свойство обратного элемента, коммутативное свойство нейтрального элемента. Единственность нейтрального и обратного элементов. Группа вычетов по модулю 2, группа перестановок, группа операций, совмещающих равносторонний треугольник. Линейное представление $D(G)$ группы $G$ в линейном евклидовом пространстве $E^n$ . Инвариантное подпространство для $D(G)$ . Понятие приводимого (неприводимого) представления группы в $E^3$ .	6
39-41	<b>Модуль 6.</b> Билинейная форма и её матрица. Преобразование матрицы билинейной формы при переходе к новому базису. Квадратичная форма для симметричной билинейной формы. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.	6
42-45	Положительный (отрицательный) индекс инерции квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Приведение гиперповерхности второго порядка к каноническому виду. Необходимые и достаточные условия для того, чтобы квадратичная форма была знакоопределенной, знакопеременной или квазизнакоопределенной. Критерий Сильвестра.	6

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) -108 ЧАСОВ

Проводится 54 практических занятий по следующим темам:

№ Пз (С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
<b>2 семестр</b>				
1-2	<b>Модуль 1. Матрицы. Определители.</b> Алгебра матриц. Определители 2 - го и 3 - го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель $n$ - го порядка. Свойства определителей. Обратная матрица.	4	1	
3-4.	Теорема о базисном миноре, ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Формулы Крамера.	4	1	Кр 1
5-6	<b>Модуль 2. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра.</b> Матричная форма записи системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, базисные и свободные переменные, общее решение СЛАУ.	4	2	
7-10	Теорема Кронекера - Капелли. Структура общего решения однородной линейной системы. Фундаментальная система	8	2	

№ Пз (С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	решений однородной системы. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса.			
11-12	Линейное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Ранг системы векторов. Нахождение ранга системы векторов. Линейные операции с векторами. Матрица перехода к новому базису. Системы координат.	2	2	
13-14	Координаты вектора в ортонормированном базисе, модуль вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства. Проекция вектора на ось Скалярное произведение в n-мерном векторном пространстве. Неравенство Коши-Буняковского, угол между векторами.	2	2	
15-16	Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения векторов через координаты векторов. Использование векторного произведения для определения площадей фигур.	2	2	
17-18	Смешанное произведение векторов, его свойства. Условие компланарности векторов. Правая, левая тройка векторов. Использование смешанного произведения для определения объемов фигур.	2	2	РГР 1
19-21	<b>Модуль 3.</b> Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой линии. Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.	6	3	
22-24	Плоскость. Уравнение плоскости в нормальном виде. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости Угол между плоскостями	6	3	
25-27	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоида, гиперboloидов, параболоидов, конуса, цилиндров)	6	3	РГР-2 Кр 2
<b>3 семестр</b>				
28-30	<b>Модуль 4.</b> Аксиомы линейного пространства. Единственность нулевого и противоположного элемента. Линейно зависимые (независимые) элементы. Базис, единственность разложения вектора по базису. Координатное n-мерное пространство. Изоморфность линейных пространств. Подпространство. Сумма и пересечение подпространств, сумма их размерностей.	6	4	

№ Пз (С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисципли ны	Виды контроля текущей успеваемо сти
	Разложение n-мерного пространства в прямую сумму подпространств. Преобразование координат вектора. Матрица перехода к новому базису. Взаимный базис. Ковариантные и контравариантные координаты вектора, их преобразование при переходе к новому базису. Понятие тензора. Закон преобразования тензора при переходе к новому базису.			
31- 34	Аксиомы вещественного евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Нормированное линейное пространство. Неравенство Минковского в евклидовом пространстве. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Матрица линейного оператора, переход к новому базису. Пространство решений однородной линейной системы, размерность этого пространства.	8	4	Кр 3 РГР 3
35- 38	<b>Модуль 5.</b> Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Матрица оператора в базисе из собственных векторов. Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Примеры.	8	4	
39- 47	Линейные (полуторалинейные) формы в комплексном евклидовом пространстве, представление их в виде скалярного произведения. Сопряженный оператор, его единственность и свойства. Матрица сопряженного оператора в ортонормированном базисе. Примеры. Самосопряженный оператор $A$ и его матрица. Примеры. Представление произвольного линейного оператора в виде суммы самосопряженных операторов. Вещественность скалярного произведения $(Ax, x)$ . Вещественность собственных значений самосопряженного оператора, ортогональность собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Примеры. Теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. Примеры. Унитарный оператор, необходимое и достаточное условие унитарности оператора. Примеры. Нормальный оператор. Теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов	18	5	РГР 4

№ Пз (С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	нормального оператора и сопряженного оператора. Представление полуторалинейной эрмитовой формы в виде $(Ax, y)$ , где $A$ – самосопряженный оператор. Вещественность квадратичной формы $(Ax, x)$ - необходимое и достаточное условие, чтобы $(Ax, y)$ было эрмитовой формой.			
<b>48-54</b>	<b>Модуль 6.</b> Теорема о приведении квадратичной формы $(Ax, x)$ в ортонормированном базисе к каноническому виду в комплексном евклидовом пространстве. Метод Лагранжа, метод собственных значений на примере симметрической действительной матрицы. Приведение двух квадратичных форм к каноническому виду, когда одна форма положительно определенная. Положительный (отрицательный) индекс инерции квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Приведение гиперповерхности второго порядка к каноническому виду. Необходимые и достаточные условия для того, чтобы квадратичная форма была знакоопределенной, знакопеременной или квазизнакоопределенной. Критерий Сильвестра.	14	<b>6</b>	<b>Кр 4</b>

### 3.2.3.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР)-0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.4.ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде;
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- использование различных материалов.

### 3.3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится  
- **198 часов**

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- проработку прослушанных лекций (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) – **22 часа**;
- подготовку к практическим занятиям, решение задач и упражнений, – **26 часа**;

- *выполнение расчетно-графических работ (4 работ) – 66 часа;*
- *подготовку к контрольным работам (4 работ) – 12 часов;*
- *выполнение других видов самостоятельной работы -72 часа;*

Часы, выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену(ам) в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утвержденными в университете ежегодно.

### **3.3.1.РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ-66 ЧАСОВ**

Выполняются 4 расчетно-графических работ по следующим темам:

<b>№ РГР</b>	<b>Тема расчетно-графической работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
<b>1.</b>	Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра.	15	<b>2</b>
<b>2.</b>	Прямая и плоскость.	18	<b>3</b>
<b>3.</b>	Линейные пространства.	15	<b>4</b>
<b>4.</b>	Линейные операторы.	18	<b>5</b>

### **3.3.2.РЕФЕРАТЫ-0ЧАСОВ**

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.3.КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР)-12 ЧАСОВ**

Выполняются 4 контрольных работ по следующим темам:

<b>№ Кр</b>	<b>Тема контрольной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
<b>1.</b>	Матрицы, определители.	3	<b>1</b>
<b>2.</b>	Прямая и плоскость	3	<b>3</b>
<b>3.</b>	Линейные пространства, базисы, матрицы перехода, матрицы линейного оператора.	3	<b>4</b>
<b>4.</b>	Квадратичные формы (линейные операторы) в канонической системе координат.	3	<b>6</b>

### **3.3.4.РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК)-0ЧАСОВ**

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

### **3.3.5.ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др)-65ЧАСОВ**

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает

самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

### 3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)-0 ЧАСОВ

*Курсовой проект (КП) или курсовая работа (КР) учебным планом не предусмотрены.*

## 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и является приложением к рабочей программе дисциплины.

### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
<b>2 семестр</b>				
1.	1	Проверка контрольной работы №1	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	12/18
2.	1	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
<b>Итого по модулю</b>				<b>12/20</b>
1.	1	Защита расчетно-графической работы №1	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	24/38
2.	1	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
<b>Итого по модулю</b>				<b>24/40</b>
1.	2, 3	Защита расчетно-графической работы №2	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	12/19
2.	2	Проверка контрольной работы №2	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	12/19
3.	2, 3	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
<b>Итого по модулю</b>				<b>24/40</b>



			<b>Итого за 2 семестр</b>	60/100
			<b>3 семестр</b>	
1.	4	Проверка контрольной работы №3	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	8/12
2.	4	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
			<b>Итого по модулю</b>	<b>8/14</b>
1.	4	Защита расчетно-графической работы №3	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	17/26
2.	4	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
			<b>Итого по модулю</b>	<b>17/28</b>
1.	5	Защита расчетно-графической работы №4	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	9/15
2.	5, 6	Проверка контрольной работы №4	ОПК-1.1, ОПК 1.2. ОПК 1.3.	8/11
3.	5, 6	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
			<b>Итого по модулю</b>	<b>17/28</b>
			<b>Экзамен</b>	<b>_ 18/30 _</b>
			<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>60/100</b>

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине

#### 4.2.ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы итогового контроля:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
1.	1 – 3	зачет	Нет	-
2.	4-6	экзамен	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, *получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:*

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено

60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

## **5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1.РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **5.1.1.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### **Основная литература:**

- 1. Беклемишев Д.В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для студентов вузов. - М.: Физматлит, 2006. - 307с.

##### **Дополнительная литература:**

- 2. Ефимов Н.В.** Краткий курс аналитической геометрии. Учебник для студентов вузов, - М.: Физматлит, 2006. - 238с.
- 3. Клетеник Д.В.** Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для вузов/Под ред. Н.В.Ефимова: Профессия, 2009. - 199с.

#### **5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторным занятиям и для самостоятельной работы студентов**

- 4. Трегуб А.В.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие для всех специальностей МГУЛ / МГУЛ. - М.: МГУЛ, 2010. - 83с.

#### **5.1.3.НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

##### **5.1.4.РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

*(в данный список следует включать адреса Веб-ресурсов (Интернет-порталов, сайтов или страниц), которые полезно посетить при изучении дисциплины)*

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

#### **5.2.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При изучении данной дисциплины используется следующее программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	<u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Пз, вРГР, нР
2	<u>Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Пз, нР
3	Электронный каталог библиотеки МФ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Пз, нР
4	<u>Электронная образовательная среда МФ</u> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ) <a href="http://mgul.ac.ru/info/gf/hmph/uch.shtml">http://mgul.ac.ru/info/gf/hmph/uch.shtml</a> – учебно-методическая литература, разработанная на кафедре и рекомендованная для обучения ( задания на РГР, тесты)	1-4	<b>Пз, вРГР, нР,</b>

### 5.3.РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1.	Рисунки поверхностей (кривых) второго порядка	4	Л, Пз, КР
2.	Индивидуальные варианты контрольных работ	1-12	КР

### 5.4.ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Векторы в трехмерном физическом пространстве. Равенство векторов. Сумма векторов, ее независимость от порядка сложения. Умножение вектора на число.
2. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Угол между векторами.
3. Разложение заданного вектора по трем некопланарным векторам. Единственность такого разложения. Орты систем координат. Прямоугольная система координат.
4. Векторное произведение векторов. Правая и левая системы координат. Коллинеарные векторы. Свойства векторного произведения векторов. Площадь параллелограмма, построенного на двух векторах.
5. Смешанное или векторно-скалярное произведение векторов. Объем параллелепипеда. Условие компланарности трех векторов.
6. Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой линии.

7. Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.
8. Плоскость. Векторное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в нормальном виде. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
9. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
10. Прямая линия в пространстве. Векторное уравнение прямой линии. Уравнение прямой линии в каноническом виде.
11. Параметрические уравнения прямой линии. Точка пересечения прямой линии с плоскостью.
12. Уравнение плоскости, проходящей через точку и прямую линию.
13. Угол между плоскостями. Угол между прямыми линиями в пространстве. Угол между прямой линией и плоскостью.
14. Расстояние от точки до прямой линии в пространстве. Расстояние между прямыми линиями в пространстве.
15. Системы линейных уравнений. Векторы в  $n$  – мерном пространстве. Матрицы. Умножение матрицы на вектор. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
16. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса исключения неизвестных. Прямой ход в методе Гаусса.
17. Линейное векторное пространство. Связь между решением системы линейных уравнений и разложением вектора по заданной системе векторов.
18. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости системы векторов.
19. Ранг системы векторов. Нахождение ранга системы векторов.
20. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
21. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Сложный линейный оператор. Произведение матриц.
22. Определитель. Индуктивное определение через разложение по элементам первой строки. Дополнительные миноры элементов матрицы. Определители второго и третьего порядка.
23. Выражение векторного произведения двух векторов через определитель. Выражение смешанного произведения трех векторов через определитель.
24. Теорема об изменении знака определителя при перестановке местами двух строк.
25. Теорема о разложении определителя по элементам какой-либо строки.
26. Свойства определителей.
27. Алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема о сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на соответствующие алгебраические дополнения элементов этой или другой строки (столбца).
28. Выражение обратной матрицы через определитель и алгебраические дополнения элементов матрицы. Формулы Крамера.
29. Определитель произведения матриц.
30. Транспонирование матрицы. Транспонирование произведения матриц. Обратная матрица произведения матриц.
31. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
32. Преобразование матрицы оператора при изменении базиса. Подобные матрицы. Определитель подобных матриц.
33. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных векторов.
34. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным значениям оператора.

35. Приведение матрицы оператора, имеющего все различные собственные значения, к диагональному виду.
36. Скалярное произведение векторов в  $n$  – мерном пространстве. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами в  $n$  – мерном пространстве. Ортонормированный базис.
37. Ортогональные матрицы. Свойства ортогональных матриц.
38. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
39. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду путем выделения полных квадратов.
40. Кривые второго порядка. Эллипс.
41. Кривые второго порядка. Гипербола.
42. Кривые второго порядка. Парабола.

## 6.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Ауд. 236 Компьютерный класс	помещение для проведения самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Систем.блок ICL Intel(R) Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Tb/Монитор/клавиатура/мышь – 10 шт.	1-4	Р, РГР, Др
2	Компьютерный класс Ауд.373	помещение для проведения самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации Систем.блок ICL Intel(R) Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Tb/Монитор/клавиатура/мышь – 10 шт	1-4	Р, РГР, Др

## 7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в

последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из

МАКЕТ  
нечётный

рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

**Текущий контроль** проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля

дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоения ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

## **8.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ**

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Лекции** составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные



направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

**Самостоятельная работа обучающихся** представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.