

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
зав. кафедрой общей физики

_____ А.М. Лихтер
« 03 » _____ 06 _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МиМП

_____ И.А. Байгушева

« 03 » _____ 06 _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Аналитическая геометрия, линейная алгебра

Составитель(-и)

Ахунжанова Н.А., доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания
03.03.02 ФИЗИКА

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Инженерная физика
бакалавр

Форма обучения

Год приема

Курс

очная

2021

1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Аналитическая геометрия, линейная алгебра» является обеспечение подготовки студентов в области применения основных алгебраических и геометрических идей и положений при решении физических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Аналитическая геометрия, линейная алгебра»:

1. подготовка студентов к самостоятельному использованию математического аппарата – алгебраических и геометрических идей и положений при изучении физики и решении физических задач;
2. обучение студентов построению геометрических интерпретаций ситуаций, применению методов линейной алгебры, математического моделирования к решению задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.05.02 «Аналитическая геометрия, линейная алгебра» относится к базовой части блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Дисциплина изучается во II семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами математической подготовки в средней общеобразовательной школе.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Математический анализ»;
- «Векторный и тензорный анализ»,
- «Теория функции комплексного переменного»,
- «Механика»,
- «Оптика»;
- «Квантовая теория» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	<i>ИОПК-1.1.1</i> Знать базовые знания в области аналитической геометрии и линейной алгебры	<i>ИОПК-1.2.1</i> Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания в области аналитической геометрии и линейной алгебры	<i>ИОПК-1.3.1</i> Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, полученных в области аналитической геометрии и линейной алгебры

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, в том числе 57 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 19 часов – лекции, 38 часов – практические, семинарские занятия), и 87 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование радела (темы)	С е м е с т р	Нед еля семе стра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
	Раздел 1. Аналитическая геометрия	2							
1	Тема 1. Элементы векторной алгебры	2	1	1	2			5	Контрольная работа № 1, итоговый тест
2	Тема 2. Метод координат на плоскости.	2	2	1	2			5	Контрольная работа № 1, итоговый тест
3	Тема 3. Прямая линия на плоскости.	2	3	1	2			5	Контрольная работа № 1, итоговый тест
4	Тема 4. Линии второго порядка.	2	4	1	2			5	Контрольная работа № 2, итоговый тест
5	Тема 5. Метод координат в пространстве.	2	5	1	2			5	Контрольная работа № 2, итоговый тест
6	Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.	2	6	1	2			5	Контрольная работа № 2, итоговый тест
7	Тема 7. Прямые и плоскости в пространстве.	2	7	1	2			5	Контрольная работа № 3, итоговый тест
8	Тема 8. Поверхности второго порядка.	2	8	1	2			5	Контрольная работа № 3, итоговый тест
	Раздел 2. Линейная алгебра.	2							
9	Тема 9. Системы линейных уравнений	2	9-10	2	4			6	Контрольная работа № 4, итоговый тест
10	Тема 10. Арифметическое	2	11	1	2			4	Контрольная работа № 4,

	<i>n</i> -мерное векторное пространство								итоговый тест
11	Тема 11. Исследование системы линейных уравнений.	2	12	1	2			4	Контрольная работа № 4, итоговый тест
12	Тема 12. Операции над матрицами.	2	13	1	2			4	Контрольная работа № 5, итоговый тест
13	Тема 13. Определители.	2	14	1	2			4	Контрольная работа № 5, итоговый тест
14	Тема 14. Линейные пространства.	2	15	1	2			5	Контрольная работа № 5, итоговый тест
15	Тема 15. Евклидовы пространства.	2	16	1	2			5	Контрольная работа № 6, итоговый тест
16	Тема 16. Линейные операторы.	2	17	1	2			5	Контрольная работа № 6, итоговый тест
17	Тема 17. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	2	18	1	2			5	Контрольная работа № 6, итоговый тест
18	Тема 18. Билинейные и квадратичные формы.	2	19	1	2			5	Контрольная работа № 6, итоговый тест
ИТОГО				19	38			87	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3.

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ОПК-1	общее кол-во компетенций
Раздел 1. Аналитическая геометрия			
Тема 1. Элементы векторной алгебры	12	+	1
Тема 2. Метод координат	12	+	1

на плоскости.			
Тема 3. Прямая линия на плоскости.	12	+	1
Тема 4. Линии второго порядка.	12	+	1
Тема 5. Метод координат в пространстве.	12	+	1
Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.	12	+	1
Тема 7. Прямые и плоскости в пространстве.	12	+	1
Тема 8. Поверхности второго порядка.	12	+	1
Раздел 2. Линейная алгебра.			
Тема 9. Системы линейных уравнений	12	+	1
Тема 10. Арифметическое n -мерное векторное пространство	7	+	1
Тема 11. Исследование системы линейных уравнений.	7	+	1
Тема 12. Операции над матрицами.	7	+	1
Тема 13. Определители.	7	+	1
Тема 14. Линейные пространства.	8	+	1
Тема 15. Евклидовы пространства.	8	+	1
Тема 16. Линейные операторы.	8	+	1
Тема 17. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	8	+	1
Тема 18. Билинейные и квадратичные формы.	8	+	1
Итого	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1. Аналитическая геометрия

Тема 1. Векторная алгебра.

Определение вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. Линейная зависимость векторов. Координаты вектора относительно данного базиса и их свойства. Скалярное произведение

векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения по координатам векторов. Аксиомы векторного пространства. Примеры векторных пространств. Использование векторов при решении школьных геометрических задач.

Тема 2. Метод координат на плоскости.

Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Преобразование аффинной системы координат. Ориентация плоскости. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Полярная система координат и ее связь с декартовой. Уравнение ГМТ на плоскости в прямоугольной системе координат. Алгебраическая линия и ее порядок.

Тема 3. Прямая линия на плоскости.

Прямая линия. Каноническое и параметрические уравнения прямой. Общее уравнение. Уравнение с угловым коэффициентом. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$. Нормальный вектор. Уравнение прямой с нормальным вектором. Расстояние от точки до прямой. Условие параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми, точка пересечения двух прямых.

Тема 4. Линии второго порядка.

Общее уравнение линии второго порядка. Примеры. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение. Эксцентриситет. Фокальные радиусы. Директрисы. Свойства эллипса. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение. Эксцентриситет. Фокальные радиусы. Директрисы. Асимптоты. Свойства гиперболы. Парабола. Определение. Каноническое уравнение. Свойства параболы. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат. Касательная к кривой второго порядка. Уравнение касательной. Биссекториальное свойство касательной для эллипса, гиперболы и параболы. Оптические свойства. Общее уравнение линии второго порядка. Асимптотические направления, центр, диаметры, главные направления, оси. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Пересечение прямой линии и кривой второго порядка. Технические приложения геометрических свойств кривых.

Тема 5. Метод координат в пространстве.

Аффинные системы координат в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Прямоугольная декартова система координат. Расстояние между двумя точками. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами, примеры. Сферическая и цилиндрическая системы координат и их связь с декартовой.

Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.

Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, геометрический смысл. Формулы для вычисления через координаты. Условие компланарности трех векторов. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике.

Тема 7. Прямые и плоскости в пространстве.

Уравнение плоскости с направляющими векторами. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+By+Cz+D$. Уравнение с нормальным вектором. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Взаимное расположение двух, трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение

прямой и плоскости.

Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 8. Поверхности второго порядка.

Цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Конические сечения. Поверхности вращения. Сфера.

Эллипсоид, гиперboloиды, эллиптический параболоид как результат сжатия поверхности вращения. Исследование гиперболического параболоида методом сечения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Технические приложения геометрических свойств поверхностей.

Раздел 2. Линейная алгебра.

Тема 9. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений. Равносильные системы уравнений и элементарные преобразования системы. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса). Однородные системы. Ненулевые решения системы линейных однородных уравнений.

Тема 10. Арифметическое n -мерное векторное пространство

Арифметические векторы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов.

Тема 11. Исследование системы линейных уравнений.

Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Свойства решений системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 12. Операции над матрицами.

Неизменяемость строчного и столбцового рангов матрицы при элементарных преобразованиях. Равенство строчного и столбцового рангов матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду; вычисление ранга матрицы. Связь между решениями неоднородной линейной системы уравнений и соответствующей однородной системы.

Операции над матрицами, их свойства. Обратные матрицы. Элементарные матрицы. Условия обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Запись и решение системы n линейных уравнений с n неизвестными в матричной форме.

Тема 13. Определители.

Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимые и достаточные условия равенства нулю определителя. Определитель произведения матриц. Вычисление обратной матрицы. Формулы Крамера.

Тема 14. Линейные пространства.

Определение и примеры линейных пространств. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. Переход от одного базиса к другому. Подпространства линейного пространства.

Тема 15. Евклидовы пространства.

Скалярное произведение. Определение, примеры и простейшие свойства евклидовых пространств. Норма вектора. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации.

Тема 16. Линейные операторы.

Определение, примеры и простейшие свойства линейных операторов. Задание линейного оператора при помощи отображения базиса. Матрица линейного оператора. Область значений и ядро линейного оператора.

Тема 17. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.

Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

Тема 18. Билинейные и квадратичные формы.

Билинейные и квадратичные формы в линейном пространстве. Квадратичные формы в евклидовом пространстве.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Освоение дисциплины «Аналитическая геометрия, линейная алгебра» обучающимися предполагает посещение, прослушивание и конспектирование лекций, работу на практических занятиях в виде решения задач, выполнения практических заданий под руководством преподавателя как в группах, так и индивидуально. Часть заданий после изучения соответствующей темы обучающиеся выполняют в качестве самостоятельной работы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации для студентов

Организация самостоятельной работы

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
	Раздел 1. Аналитическая геометрия		Предварительная подготовка к занятиям, работа с конспектом лекций, повторная работа над учебным материалом, составление таблиц для систематизации материала, ответы на контрольные вопросы, изучение учебной литературы, решение задач по образцу и вариантных задач
1	Тема 1. Элементы векторной алгебры	5	
2	Тема 2. Метод координат на плоскости.	5	
3	Тема 3. Прямая линия на плоскости.	5	
4	Тема 4. Линии второго порядка.	5	
5	Тема 5. Метод координат в пространстве.	5	
6	Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.	5	
7	Тема 7. Прямые и плоскости в пространстве.	5	
8	Тема 8. Поверхности второго порядка.	5	
	Раздел 2. Линейная алгебра.		
9	Тема 9. Системы линейных уравнений	6	
10	Тема 10. Арифметическое n -мерное векторное пространство	4	
11	Тема 11. Исследование системы линейных уравнений.	4	
12	Тема 12. Операции над матрицами.	4	
13	Тема 13. Определители.	4	
14	Тема 14. Линейные пространства.	5	
15	Тема 15. Евклидовы пространства.	5	
16	Тема 16. Линейные операторы.	5	
17	Тема 17. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	5	
18	Тема 18. Билинейные и квадратичные формы.	5	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Письменные работы, самостоятельно выполняемые обучающимися при освоении дисциплины, не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Лекция – визуализация.	используется на занятиях по темам 4, 8	Данный вид лекции является результатом нового использования принципа наглядности. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Чтение лекции сводится к

		связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции.
Проблемная лекция	используется на всех занятиях	На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения.
Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией»	используется на всех занятиях	Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, активизация студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу, вопросы могут, быть информационного и проблемного характера. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.
Работа в малых группах	используется на занятиях по темам 3, 5, 7, 12, 13, 17	Парная и групповая работа реализуется как в системе аудиторных занятий (лекции, практические и семинарские занятия), так и в условиях самостоятельной подготовки студентов. Это может происходить сразу же после изложения нового материала, в начале последующего, вместо опроса, на практическом занятии, или может быть частью обобщающего итогового занятия.
Технология дифференцированного обучения	используется на занятиях по темам 9, 11, 17, 18	Усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного (госуд. стандарта)
Перевернутый урок	используется на занятиях в разделе 3	Теоретический материал изучается учащимися самостоятельно дома с помощью ИКТ (видео-лекций, интерактивных материалов, презентаций выложенных на LMS Moodle), а высвобожденное время на занятии направлено на решение проблем, сотрудничество, взаимодействие, применение знаний и умений в новой ситуации, и на создание студентами нового учебного продукта.
Технология	дополнительно	Взаимодействие между преподавателем и

дистанционного обучения	используется на всех занятиях	студентом осуществляется опосредовано (на расстоянии) на LMS Moodle.
Технология «Кластер» (один из методов критического мышления)	дополнительно используется на всех занятиях	Педагогический метод, который развивает вариативность мышления, способность устанавливать всесторонние связи и отношения изучаемой темы. Кластер – это графическая форма организации информации, когда выделяются основные смысловые единицы, которые фиксируются в виде схемы с обозначением всех связей между ними. Подобное изображение способствует систематизации и обобщению учебного материала.
Mind map — техника визуализации мышления	дополнительно используется на всех занятиях	Ментальная карта, интеллект-карта, mind map — это техника визуализации мышления, позволяющая структурировать и обрабатывать информацию. Возможно использовать для задач конспектирования лекций, учебников, книг, статей, а также систематизации учебного материала в конце каждой лекции или в качестве домашнего задания.

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе электронного адреса преподавателя (рассылка заданий, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источника информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, материалов, ответы на вопросы);
- использование виртуальной обучающей среды (или **системы управления обучением LMS Moodle**) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного программного обеспечения

2021-2022 уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и

	визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры

MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности

*Перечень современных профессиональных баз данных,
информационных справочных систем*

<i>Учебный год</i>	<i>Наименование ЭБС</i>
2021/2022	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
	Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
	Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. http://garant-astrakhan.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://pdui.pf
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая геометрия, линейная алгебра» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5
Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),
результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Аналитическая геометрия	ОПК-1	Тестирование, письменные ответы на экзаменационные вопросы, контрольные работы
2	Раздел 2. Линейная алгебра	ОПК-1	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Раздел «Аналитическая геометрия»
Тема 1. «Элементы векторной алгебры»
Тема 2. «Метод координат на плоскости»
Тема 3. «Прямая линия на плоскости»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. В качестве базиса выбраны векторы $e_1 = AB$, $e_2 = AD$, $e_3 = AA_1$. Найти в этом базисе координаты вектора FE , где F - середина BB_1 , E - центр грани $A_1 B_1 C_1 D_1$.
2. Дано: $|a| = 2$, $|b| = 6$, $|c| = 4$, $a \wedge b = a \wedge c = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $b \wedge c = \frac{\sqrt{2}}{4}$. Вычислить длину вектора $\tilde{a} \wedge \tilde{b} \wedge \tilde{c}$.
3. Найти координаты точки M , симметричной точке $P(-1, 5)$ относительно точки $Q(3, 2)$.
4. Доказать, что треугольник с вершинами $A(1; 1)$, $B(2; 3)$ и $C(5; -1)$ прямоугольный.
5. Дан треугольник ABC . Написать параметрические уравнения прямой AB и уравнение прямой AC . Написать уравнение средней линии MN , параллельной стороне AC . Написать уравнение высоты BD и найти ее длину. Найти тангенс угла ABD . $A(0; 1)$, $B(1; 2)$, $C(1; 1)$.

Раздел «Аналитическая геометрия»

Тема 4 «Линии второго порядка»

Тема 5 «Метод координат в пространстве»

Тема 6 «Векторное и смешанное произведения векторов»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Написать уравнение окружности, описанной около $\triangle ABC$, где $A(-3; 6)$, $B(9; -10)$, $C(-5; 4)$.
2. Написать уравнение эллипса, проходящего через точку $A(\frac{5}{3}; 2\sqrt{2})$, если его эксцентриситет $e=0,8$.
3. Написать уравнения гиперболы, проходящей через точку $A(3; 6\sqrt{2})$ и имеющей асимптоты $y = \pm 3x$.
4. Найти объем параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если $\overrightarrow{AB} = \{1; 2; 3\}$, $\overrightarrow{AB_1} = \{-1; 2; 5\}$, $\overrightarrow{AQ} = \{0; 3; 1\}$, где Q середина ребер CC_1 .
5. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{p} + \vec{q}$ и $\vec{b} = 6\vec{p} + \vec{q}$, где $|\vec{p}| = 7$, $|\vec{q}| = 2$, $\angle(\vec{p}, \vec{q}) = 60^\circ$.

Раздел «Аналитическая геометрия»

Тема 7 «Прямые и плоскости в пространстве»

Тема 8 «Поверхности второго порядка»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

1. Даны вершины пирамиды $ABCD$: $A(1, 0, 3)$, $B(0, 2, 5)$, $C(-1, 3, 2)$, $D(5, 0, 2)$. Найти а) уравнение грани ABC , б) уравнение прямой AB , в) уравнение высоты DH , г) уравнение плоскости, проходящей через точку C параллельно грани ABD , д) вычислить косинус угла между прямыми AB и BD , е) вычислить длину высоты DH .
2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x - y + 5z - 2 = 0$, $-2x + y - 11z + 6 = 0$, перпендикулярно плоскости $3x - y - 2z + 4 = 0$.

3. Установить, что плоскость $z + 1 = 0$ пересекает однополостный гиперболоид $\frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{18} + \frac{z^2}{2} = 1$ по гиперболе, найти ее полуоси и вершины.
4. Луч света падает по оси Oz на некоторую плоскость, проходящую через начало координат. Найти уравнение этой плоскости, если отраженный луч проходит через точку N(3;4;0).
5. Найти радиус сферы, вписанной в тетраэдр OABC, где O(0;0;0), A(2;0;0), B(0;3;0), C(0;0;6).

Раздел «Линейная алгебра»

Тема 9 «Системы линейных уравнений»

Тема 10 «Арифметическое n-мерное векторное пространство»

Тема 11 «Исследование системы линейных уравнений»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

1. Исследовать и решить систему линейных уравнений методом последовательного

исключения неизвестных (методом Гаусса):

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4. \end{cases}$$

2. Даны векторы $a_1 = (4, 3, 2, 1)$, $a_2 = (3, 3, 2, 2)$, $a_3 = (1, 1, 1, 3)$, $a_4 = (4, 4, 3, 5)$, $a_5 = (-5, -4, -3, -4)$. Найти всевозможные линейные зависимости между векторами a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 . Можно ли вектор a_2 линейно выразить через векторы a_1 и a_3 ? Можно ли вектор a_5 линейно выразить через векторы a_1, a_2, a_3, a_4 ? Найти какой-нибудь базис системы векторов a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 . Выразить все векторы данной системы через векторы найденного базиса.
3. Дано: $a_1 = (3, 4, 2)$, $a_2 = (6, 8, 4)$, $b = (9, 12, \uparrow)$. Найти все значения $\uparrow$, при которых вектор b линейно выражается через векторы a_1, a_2 .
4. Найти ранг основной матрицы системы линейных уравнений, фундаментальную систему решений и записать общее решение системы уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

Раздел «Линейная алгебра»

Тема 12 «Операции над матрицами»

Тема 13 «Определители»

Тема 14 «Линейные пространства»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

1. Записать и решить систему уравнений в матричной форме.
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -3, \\ 5x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

2. Вычислить матрицу, обратную данной, используя формулу для обратной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 6 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & -4 & -3 \\ 2 & 0 & -2 & -1 \\ 3 & -6 & 2 & 0 \\ -3 & -1 & 1 & -2 \end{vmatrix}.$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 5, \\ -x_1 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

Раздел «Линейная алгебра»

Тема 15 «Евклидовы пространства»

Тема 16 «Линейные операторы»

Тема 17 «Собственные векторы и собственные значения линейных операторов»

Тема 18 «Билинейные и квадратичные формы»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

1. Найти базис суммы и пересечения линейных подпространств, порожденных соответственно векторами $a_1 = (1; 2; 1; -2)$, $a_2 = (2; 3; 1; 0)$, $a_3 = (1; 2; 2; -3)$; $b_1 = (1; 1; 1; 1)$, $b_2 = (1; 1; 0; 2)$, $b_3 = (1; 0; 1; 0)$.
2. Применяя процесс ортогонализации, построить ортогональный базис линейной оболочки системы векторов $a_1 = (0; 1; -1; 2)$, $a_2 = (1; 0; -2; 2)$, $a_3 = (-1; 1; 0; -2)$, $a_4 = (1; -1; -2; 2)$, заданных своими координатами в некотором ортонормированном базисе.
3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе данной матрицей:
$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 2 \\ -1 & 3 & 3 \\ 1 & -4 & -4 \end{pmatrix}.$$
4. Привести данную квадратичную форму $2x_1^2 + 8x_1x_2 + 4x_1x_3 + 9x_2^2 + 19x_3^2$ к каноническому виду. Найти ранг и положительный и отрицательный индексы. Какие из данных форм являются положительно определенными?
5. Записать квадратичную форму, полученную из данной с помощью заданного линейного преобразования:

$$x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 5x_2^2 + 12x_2x_3 + 7x_3^2 \quad (n=3);$$

$$x_1 = y_3 - y_1, \quad x_2 = 3y_2 + 4y_1 - y_3, \quad x_3 = 2y_2 - y_1;$$

Итоговый тест (1 семестр)

В заданиях 1 – 22 выберите правильный вариант ответа.

1. Координаты точки C оси Ox , равноудаленной от точек $A(1, -2)$ и $B(5, -3)$, равны:

1) $\left(3; -\frac{1}{2}\right)$; 2) $\left(2; \frac{3}{8}\right)$; 3) $\left(\frac{1}{8}; 4\right)$; 4) $\left(\frac{29}{8}; 0\right)$.

2. Дано: $A(4;6)$, $B(-9;2)$. Координаты середины отрезка AB равны:

1) $\left(5; \frac{7}{2}\right)$; 2) $\left(\frac{5}{2}; 8\right)$; 3) $\left(-\frac{9}{2}; \frac{3}{2}\right)$; 4) $\left(-\frac{5}{2}; 4\right)$.

3. Точка $D(2;0)$ делит отрезок AB в отношении $\mu = -\frac{1}{2}$, где $A(3;4)$. Координаты точки B равны:

1) $(4;8)$; 2) $(1;0)$; 3) $(2;3)$; 4) $(-5;1)$.

4. Полярные координаты точки $A(3;-4)$ равны:

1) $\left(3; \arccos \frac{3}{5}\right)$; 2) $\left(1; \arccos \frac{8}{9}\right)$; 3) $\left(5; -\arccos \frac{3}{5}\right)$; 4) $\left(-3; \arccos \sqrt{7}\right)$.

5. Угловой коэффициент прямой $2x - y + 4 = 0$ равен:

1) 2 ; 2) -2 ; 3) $\sqrt{2}$; 4) $\frac{1}{2}$.

6. Прямая, проходящая через точки $A(1;3)$ и $B(1;-7)$ задается уравнением:

1) $2x - 4y = 0$; 2) $x - 1 = 0$; 3) $2x + 4y = 0$; 4) $x + 1 = 0$.

7. Пусть (x_0, y_0) - координаты точки пересечения прямых $x - y + 3 = 0$ и $2x + 3y - 4 = 0$, тогда $x_0 + y_0$ равно

1) $-2,2$; 2) -3 ; 3) $2,2$.

8. Угол между прямыми $2x + 3y - 1 = 0$ и $3x - 2y + 1 = 0$ равен

1) $\arctg \frac{1}{2}$; 2) 60° ; 3) 90° .

9. Даны вершины треугольника: $A(0;1)$; $B(6;5)$; $C(12;-1)$. Составить уравнение высоты треугольника, проведенной из вершины C .

1) $2x + 3y - 34 = 0$; 2) $3x + 2y - 34 = 0$; 3) $3x + 2y - 17 = 0$.

10. Прямые $3x - 2y + 1 = 0$ и $2x + 5y - 12 = 0$ пересекаются в точке

1) $(2;1)$; 2) $(1;2)$; 3) $(-1;2)$.

11. Уравнение касательной к окружности $x^2 + y^2 - 2x + 6y = 0$ в начале координат имеет вид:

1) $x + y = 0$; 2) $x + 3y = 0$; 3) $x - 3y = 0$; 4) $-x - 3y = 0$.

12. Дано уравнение эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Большая полуось этого эллипса равна

1) 5; 2) 25; 3) 3.

13. Асимптотами гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ являются прямые

1) $y = \pm \frac{3}{4}x$; 2) $y = \pm \frac{4}{3}x$; 3) $y = \pm \frac{16}{9}x$.

14. Полуоси эллипса $3x^2 + 16y^2 = 192$ равны:

1) $a = 3; b = 16$; 2) $a = 8; b = 2\sqrt{3}$; 3) $a = 64; b = 12$.

15. Координаты вершины параболы, заданной уравнением $x = 2y^2 + 4y - 5$

1) $(-1; 7)$; 2) $(7; -1)$; 3) $(-7; -1)$

16. Дано: $a = [-1, 0, 2]$, $b = [2, 1, 3]$. Координаты вектора $a \times b$ равны:

1) $[-2, 7, -1]$; 2) $[-3, -1, -1]$; 3) $[-2, 0, 6]$; 4) $[1, 1, 5]$.

17. Смешанное произведение векторов $a = [2, -3, 1]$, $b = [1, 1, 2]$, $c = [3, 1, -1]$ равно:

1) 29; 2) -29; 3) 19; 4) 21.

18. Уравнение плоскости, проходящей через три точки $A_1(0; 2; 0)$, $A_2(2; 0; 0)$, $A_3(0; 0; 2)$ имеет вид

1) $x + y + z - 2 = 0$; 2) $x - y + z + 2 = 0$; 3) $-x + y - z + 2 = 0$.

19. Общее уравнение плоскости $\omega: \begin{cases} x = 3 - 4u + v \\ y = 2 + u - v \\ z = -2 - u + 2v \end{cases}$ имеет вид:

1) $x + y - 5 = 0$; 2) $-x + y - 5 = 0$; 3) $x - y - 5 = 0$; 4) $x - y + 5 = 0$.

20. Плоскости $x - 2y + 3z - 4 = 0$ принадлежит точка

1) $A(1, 2, 3)$; 2) $B(1, 1, 1)$; 3) $C(4, 0, 0)$; 4) $D(-4, 0, 3)$.

21. Через ось Ox проходит плоскость

1) $3x - 5z + 1 = 0$; 2) $8y - 3z = 0$; 3) $7y + 4 = 0$; 4) $5x + 2y - 6z = 0$; 5) $2x - 3 = 0$.

22. Направляющий вектор прямой $\ell: \begin{cases} x + 2y - 3z + 1 = 0 \\ 2x - 3y + 2z - 4 = 0 \end{cases}$ имеет координаты

1) $[-13, -4, -1]$; 2) $[13, 4, 1]$; 3) $[-5, -8, -7]$; 4) $[5, 8, 7]$; 5) $[3, -1, -1]$.

В заданиях 23 – 26 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Укажите это число.

23. Прямая $x - 1 = \frac{y + 3}{-8} = \frac{z - 2}{t}$ параллельна плоскости $3x - 4y + 7z - 2 = 0$ при t равном _____.

24. Расстояние от точки $A(3; 1; -1)$ до плоскости $y = 5$ равно _____.

25 Точки $A(1, 2, -1)$, $B(0, -3, 2)$, $C(1, 3, 2)$ и $D(1, -1, z)$ лежат в одной плоскости при z равном _____.

26. Вектор $\vec{a} = (2, -3, -1)$ параллелен плоскости $2x - ky + 5z - 7 = 0$ при k равном _____.

Итоговый тест (2 семестр)

Выберите правильный вариант ответа.

1. Какой из указанных векторов является решением системы?

$$\begin{cases} 2x_1 - 1x_2 + 3x_3 = 3, \\ 5x_1 + 6x_2 - 1x_3 = -1, \\ 2x_1 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

1) $(2; -1; 0)$; 2) $(1; -1; 0)$; 3) $(-1; -1; 3)$; 4) $(5; 2; 1)$.

2. Сколько решений может иметь система?

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$$

1) 4; 2) 3; 3) бесконечное множество; 4) 1.

3. Как изменится ранг данной матрицы, если из нее вычеркнуть вторую строку?

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 8 & 4 \\ 6 & -5 & 6 \end{pmatrix}$$

1) увеличится на 1; 2) уменьшится на 1;

3) не изменится; 4) уменьшится на 2.

4. Известно, что существуют разность матриц $A - B$ и их произведение BA . В матрице B 3 строки. Пусть в матрице A k строк. Тогда

1) $k = 1$; 2) $k = 2$; 3) $k = 3$; 4) k любое.

5. Являются ли векторы a , $a+20b$, b , $b-c$ линейно зависимыми?

1) нет; 2) да.

В заданиях 6 – 11 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Укажите это число.

6. Сумма значений a , при которых векторы $(-2; 3a+1; 3)$ и $(-4; 8; 7a-1)$ линейно зависимы равна _____.

7. Система векторов $(2; -10; 8)$, $(1; -5; 4)$, $(1; -3; 5)$ имеет _____ базисов.

8. Общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса имеет вид: $x_2 = 2x_1 - x_4 - 5x_5$, $x_3 = x_1 + 3x_4$, x_1 , x_4 , x_5 – любые. Фундаментальная система решений содержит _____ векторов.

9. Известно, что $\det A = 5$, $\det B = 14$. $\det(A^{-1}B)$ равен _____.

10. Если пятая строка определителя равна сумме второй и третьей строк, то сам определитель равен _____.

Экзаменационные вопросы 1 семестр.

1. Вектор. Равенство векторов. Линейные операции над векторами и их свойства.
2. Определение линейной зависимости и независимости системы векторов. Свойства линейной зависимости векторов.
3. Базис векторов. Координаты вектора. Действия над векторами в координатах.
4. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
5. Аффинная и прямоугольная системы координат на плоскости.
6. Вычисление координат вектора через координаты его концов.
7. Простое отношение трех точек. Формулы для вычисления координат делящей точки.
8. Расстояние между точками.
9. Полярная система координат и ее связь с декартовой.
10. Прямая линия. Общее уравнение прямой. Исследование положения прямой по ее уравнению.
11. Каноническое и параметрическое уравнения прямой.
12. Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, с нормальным вектором.
13. Расстояние от точки до прямой.
14. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между прямыми.
15. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства. Оптические свойства эллипса. Уравнение эллипса, в полярной системе координат.
16. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства. Оптические свойства гиперболы. Уравнение гиперболы, в полярной системе координат. Асимптоты гиперболы.
17. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства. Оптические свойства параболы. Уравнение параболы в полярной системе координат.
18. Аффинная система координат в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.
19. Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками.
20. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
21. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
22. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений. Условие компланарности трех векторов.
23. Аффинная система координат в пространстве. Координаты точки.
24. Уравнение плоскости с направляющими векторами.
25. Параметрические уравнения плоскости.
26. Общее уравнение плоскости.
27. Уравнение плоскости «в отрезках».
28. Взаимное расположение двух плоскостей.
29. Канонические уравнения прямой в пространстве.
30. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
31. Общие уравнения прямой в пространстве.
32. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
33. Взаимное расположение прямой и плоскости.
34. Метрические задачи теории прямой в пространстве: расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми в пространстве, угол между прямыми.

35. Нормальный вектор плоскости, угол между двумя плоскостями.
36. Угол между прямой и плоскостью.
37. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка.
38. Конические сечения. Поверхности вращения.
39. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Экзаменационные вопросы

2 семестр.

1. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования уравнений системы. Равносильные системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
3. Базис и ранг конечной системы векторов.
4. Вычисление ранга матрицы.
5. Критерий совместности системы линейных уравнений.
6. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений.
7. Определение и виды матриц. Транспонированная матрица. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Элементарные преобразования. Элементарные матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы.
8. Обратные матрицы. Условия существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
9. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей.
10. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
11. Теорема о ранге матрицы. Обратная матрица.
12. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера.
13. Определение, примеры и простейшие свойства линейных пространств.
14. Линейная зависимость векторов. Свойства линейной зависимости, базис и размерность конечномерного векторного пространства.
15. Дополнение линейно независимой системы векторов до базиса пространства.
16. Связь между различными базисами пространства.
17. Подпространства линейного пространства.
18. Сумма и пересечение подпространств.
19. Определение, примеры и свойства евклидова пространства.
20. Ортогональный и ортонормированный базисы.
21. Определение, простейшие свойства и примеры линейных операторов.
22. Матрица линейного оператора.
23. Характеристическое уравнение линейного оператора.
24. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

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

Итоговая оценка успеваемости студентов по дисциплине производится согласно положению о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов, утвержденного Ученым советом АГУ от 30.12.2013 г.

Устные ответы по вопросам и выполнение контрольных работ оцениваются по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

1. оценка «отлично» («5») выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность правильно отвечать на дополнительные вопросы;
2. оценка «хорошо» («4») - если студент демонстрирует глубокие знания теоретического материала, последовательное изложение, допускает единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;
3. оценка «удовлетворительно» («3») - при наличии существенных ошибок в изложении теоретического материала, неполное изложение теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя;
4. оценка «неудовлетворительно» («2») - при отсутствии целостного ответа по вопросу, существенных пробелах в знаниях.

Критерии оценки результатов выполнения контрольных работ:

1. оценка «отлично» («5») выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполняет задание; умеет обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы;
2. оценка «хорошо» («4») выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательно, правильно выполняет задание; допускает единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; умеет обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы;
3. оценка «удовлетворительно» («3») выставляется студенту, если он испытывает затруднения при выполнении задания; дает неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; выполняет задание при подсказке преподавателя; затрудняется в формулировке выводов;
4. оценка «неудовлетворительно» («2») выставляется студенту, если он не способен правильно выполнить задание.

Полученные за устные ответы и выполнение заданий баллы суммируются. Максимально возможный суммарный балл за работу на занятиях – 50.

От 0 до 50 баллов обучающиеся получают за ответ на экзамене.

Дополнительно 10 баллов возможно набрать бонусами за активность на занятиях, посещение занятий без пропусков по неуважительным причинам.

Предусмотрена также система штрафов:

- вычитается 1 балл за опоздание;
- вычитается по 2 балла за неподготовленность к занятию, нарушение учебной дисциплины, пропуск занятий без уважительной причины.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Беклемишев Д.В., Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. для вузов. / Беклемишев Д. В. - 12-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785922109796.HTML](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html) (ЭБС «Консультант студента»).
2. Протасов Ю.М., Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Протасов Ю.М. - М. : ФЛИНТА, 2017. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785976509566.HTML](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976509566.html) (ЭБС «Консультант студента»).
3. Чеголин А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/ Чеголин А.П.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html> (ЭБС «IPRbooks»)

б) Дополнительная литература:

1. Бутузов В.Ф., Линейная алгебра в вопросах и задачах: Учеб. пособие / Под ред. В.Ф. Бутузова. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN5922102850.HTML](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102850.html) (ЭБС «Консультант студента»).
2. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Саратов: Вузовское образование, 2018. URL: [HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/77939.HTML](http://www.iprbookshop.ru/77939.html) (ЭБС «IPRbooks»)
3. Лебедева Е.А., Практические занятия по линейной алгебре и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / Лебедева Е.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785778222755.HTML](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222755.html) (ЭБС «Консультант студента»).
4. Фролов С.В. Линейная алгебра в геометрическом изложении: учебно-методическое пособие/ Фролов С.В.— СПб.: Университет ИТМО, 2015. URL: [HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/71490.HTML](http://www.iprbookshop.ru/71490.html) (ЭБС «IPRbooks»)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине «Аналитическая геометрия, линейная алгебра» имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).