

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор


_____ Хагуров Т.А.
подпись
« 27 » _____ 2018


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.22 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

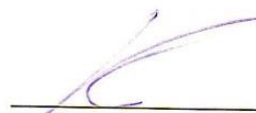
бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.22 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составил:
Кожевников В.В.,
ст. преподаватель кафедры теории функций



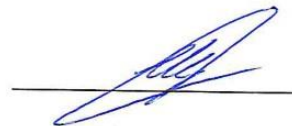
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.22 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ» утверждена на заседании кафедры теории функций протокол № 7 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Лазарев В.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры оптоэлектроники протокол № 9 от «12» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Яковенко Н.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 от «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение–Юг».

Бунякин Алексей Вадимович, канд. физ. – мат. наук, доцент кафедры оборудования нефтяных и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями дисциплины «Аналитическая геометрия» являются: формирование геометрической и алгебраической культуры студента.

1.2 Задачи дисциплины

1. Обучить основным методам и понятиям аналитической геометрии и линейной алгебры.
2. Развить практические навыки в использовании метода координат, в работе с векторами, в вычислении определителей, ранга матрицы, решении систем линейных уравнений, в определении базы векторов и разложении векторов системы по базе, в вычислении матрицы перехода, а также собственных значений и собственных векторов линейного преобразования.
3. Развить математическую культуру и интуицию
4. Развить умение формулировать и решать стандартные задачи, относящиеся к курсу аналитической геометрии и линейной алгебры.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» по направлению подготовки 11.03.02 Информационные технологии и системы связи (квалификация (степень) "бакалавр") относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Для успешного изучения дисциплины достаточно знаний и умений по алгебре и геометрии в объеме знаний и умений ученика, окончившего полный курс средней школы по математическим предметам, включая элементарную алгебру и элементарную геометрию.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных и профессиональных* компетенций: ОПК-2, ПК-18.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	базовые понятия аналитической геометрии и линейной алгебры, определения и свойства основных объектов, изучаемых в этой дисциплине, формулировки утверждений, методы их доказательства	работать с векторами, матрицами, базисами а также демонстрировать достаточно высокую технику вычислений определителей, решать системы линейных уравнений произвольного конечного порядка, формулировать и доказывать теоремы	основными понятиями и методами аналитической геометрии и линейной алгебры, правильно приводить определения; эти знания должны умело прилагаться к решению задач прежде всего геометрического содержания.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-18	способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	основные методы алгебры: геометрические приложения; векторную алгебру применительно к векторным и тензорным полям тензорным полям, а также различным модельным задачам физики.	самостоятельно решать стандартные задачи алгебры, а также использовать методы алгебры в приложениях, в задачах из специальных областей; выписывать матрицу линейного преобразования в данном базисе, а также матрицу перехода от одного базиса к другому, находить собственные значения и собственные векторы.	геометрическими и аналитическими методами алгебры.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		1
Аудиторные занятия (всего):	72	72
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36
Лабораторные занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	10
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	61,8	61,8
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	31,4	31,4
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	27,4	27,4
Реферат	6	6

Подготовка к текущему контролю		7	7
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	144	
	в том числе контактная работа	82,2	
	зач. ед	4	

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	
1	Векторы	14	4	4	6
2	Метод координат	18	5	5	8
3	Определители n-го порядка	18	5	5	8
4	Системы линейных уравнений	18,5	5	5,5	8
5	Действия с матрицами	22	6	6	10
6	Линейные векторные пространства	22	5,5	5,5	11
7	Линейные преобразования	21,3	5,5	5	10,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	10			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	<i>Итого:</i>	144	36	36	61,8

Примечание: ПЗ – практические задания, Л – лекции, СРС- самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Векторы	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базисы векторов на прямой, плоскости, пространстве. Скалярное произведение. Геометрические и алгебраические свойства скалярного произведения. Векторное и смешанное про-	ПЗ/КР

		изведение. Геометрические и алгебраические свойства векторного и смешанного произведения векторов.	
2	Метод координат	Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное, смешанное произведения в координатах. Определители 2 и 3 порядка. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения.	ПЗ/КР
3	Определители произвольного порядка	Перестановки и подстановки n -го порядка. Симметрическая группа. Определитель n -го порядка. Поведение определителя при перестановке его строк или столбцов. Линейные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Формула Лапласа.	ПЗ/КР
4	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Ранг матрицы. Теорема об элементарных преобразованиях. Вычисление ранга матрицы. Линейная зависимость и линейная независимость (строк или столбцов). Теорема о ранге матрицы. Произвольная система линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	ПЗ/КР
5	Действия с матрицами	Операции над матрицами. Сложение и умножение на числа. Умножение матриц. Ассоциативность умножения матриц. Обратная матрица. Алгебра квадратных матриц. Характеристический многочлен и собственные числа квадратной матрицы.	ПЗ/КР
6	Линейные векторные пространства	Поле. Числовые поля. Линейное пространство над полем. Примеры линейных пространств. Линейная независимость и базис в линейном пространстве. Размерность линейного пространства. Переход к новому базису. Матрица перехода. Линейные подпространства. Изоморфизм линейных пространств.	ПЗ
7	Линейные преобразования	Линейное преобразование. Матрица линейного преобразования. Операции над линейными преобразованиями (и матрицами). Теорема об определителе произведения матриц. Невырожденное линейное преобразование. Обратная матрица. Матрица линейного преобразования в новом базисе. Подобные матрицы. Линейные отображения пространств. Прямоугольные матрицы. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.	ПЗ

Примечание: ПЗ – практическое задание, КР – контрольная работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Темы практических занятий	Форма текущего контроля
1	Векторы	Векторы. Линейные операции над векторами. Базисы на прямой, плоскости, пространстве. Координаты вектора. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведение. Смешанное произведения векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения в координатах.	ПЗ/КР
2	Метод координат	Декартовы координаты на плоскости. Кривые второго порядка, заданные простейшими уравнениями. Прямая на плоскости. Декартовы координаты в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка, заданные простейшими уравнениями. Комплексные числа. Алгебра комплексных чисел. Модуль и аргумент. Геометрия комплексной плоскости.	ПЗ/КР
3	Определители	Вычисление определителей: приведение к треугольному виду; другие методы Миноры, алгебраические дополнения и теорема Лапласа.	ПЗ/КР
4	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матрица линейной системы. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы. Линейная зависимость и линейная независимость (строк или столбцов). Произвольная система линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	ПЗ/КР
5	Действия с матрицами	Операции над матрицами. Сложение и умножение на числа. Умножение матриц. Ассоциативность умножения матриц. Обратная матрица. Алгебра квадратных матриц. Подобные матрицы. Характеристический и многочлен. Диагональная форма матрицы.	ПЗ/КР
6	Линейные векторные пространства	Линейная независимость и база системы векторов. Базис в линейном пространстве. Размерность линейного пространства. Переход к новому базису. Матрица перехода.	ПЗ
7	Линейные преобразования	Линейное преобразование. Матрица линейного преобразования. Операции над линейными преобразованиями (и матрицами). Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.	ПЗ

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа

2.3.3 Лабораторные работы

Согласно учебному плану лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Тематика курсовых работ (проектов).

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов для бакалавров направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и магистров направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
2	Подготовка к практическим занятиям	

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по темам программы для проработки теоретического материала

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Векторы	1. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, Скт-Петербург-Москва-Краснодар 2010. 2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 2010 – 672 с.: ил.
2	Система координат	1. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, Скт-Петербург-Москва-Краснодар 2010. 2. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009.
3	Определители n -го порядка	1. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009. 2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 2010 – 672 с.: ил.
4	Системы линейных уравнений	1. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009.

5	Линейные векторные пространства	1. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009. 2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 2010 – 672 с.: ил.
6	Линейные преобразования	1. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, Скт-Петербург-Москва-Краснодар 2010.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе обучения студентов используются текущие опросы, контрольные работы, проводятся лекции, практические занятия, контрольные работы, блиц-опросы, зачет. В течение семестра к каждому практическому занятию студенты решают задачи, указанные преподавателем. Зачет принимается после сдачи всех контрольных работ, зачёта и реферата.

Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

Се- местр	Вид за- нятия(Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образова- тельные технологии	Количе- ство часов
1	Л	Интерактивная лекция с мультимедийной системой	36
1	ПЗ	Индивидуальное выполнение практических заданий	36
Итого:			72

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, тестированию, и практическим заданиям формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: "Оптические системы и сети связи") компетенции: ОПК-2, ПК-18.

Текущий контроль организован в формах: контрольных работ, , входе практических занятиях путем оценки активности студента и результативности его действий.

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.Б.22 «Аналитическая геометрия».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- Варианты контрольных работ;
- Задания для практических занятий.

Примеры вариантов контрольных работ

Тема: Векторы

Контрольная работа №1

1. Три вектора $\overrightarrow{AB}=\mathbf{c}$, $\overrightarrow{BC}=\mathbf{a}$, $\overrightarrow{CA}=\mathbf{b}$ служат сторонами треугольника. С помощью $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{c}$ выразить векторы, совпадающие с медианами $\overrightarrow{AM}$, $\overrightarrow{BN}$, $\overrightarrow{CP}$ треугольника.
2. Чему равна сумма $\mathbf{ab}+\mathbf{bc}+\mathbf{ca}$, если $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{c}$ — три орта, удовлетворяющие условию $\mathbf{a}+\mathbf{b}+\mathbf{c}=\mathbf{0}$.
3. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\mathbf{p}=2\mathbf{a}+3\mathbf{b}$, $\mathbf{q}=\mathbf{a}-4\mathbf{b}$, где $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$ — единичные взаимно перпендикулярные орты.
4. Пусть $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{c}$ - взаимно перпендикулярные орты. Проверить, компланарны ли векторы $\mathbf{p}=2\mathbf{a}+\mathbf{b}-3\mathbf{c}$; $\mathbf{q}=\mathbf{a}-4\mathbf{b}+\mathbf{c}$; $\mathbf{r}=3\mathbf{a}-2\mathbf{b}+2\mathbf{c}$.

Тема: Метод координат.

Контрольная работа №2

1. Написать уравнение прямой, соединяющей центр тяжести треугольника ABC с началом координат, если даны три вершины треугольника: A(2,-1), B(4,5), C(-3,2).
2. Расстояние одного из фокусов эллипса до концов его большой оси соответственно равны 7 и 1. Составить уравнение этого эллипса.
3. Провести плоскость через перпендикуляры, опущенные из точки A(-3, 2, 5) на плоскости $4x+y-3z+13=0$, $x-2y+z-11=0$.
4. Написать уравнение кругового конуса с вершиной в начале координат, с осью Oz в качестве оси симметрии и углом при вершине $2\pi/3$.

Тема: Определители. Системы линейных уравнений

Контрольная работа №3

1. Следующую систему уравнений решить по правилу Крамера:
$$\begin{aligned}2x+2y- z+ t &=4 \\4x+3y- z+2t &=6 \\8x+5y-3z+4t &=12 \\3x+3y-2z+2t &=6\end{aligned}$$
2. Решить предыдущую задачу, используя обратную матрицу.
3. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений
$$\begin{aligned}2x+3z- t+ 4q &=0 \\x+4z+12t+q &=0 \\3x+2y+ 4q &=0.\end{aligned}$$
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:
$$\begin{aligned}3x-2y-5z+ t &=3 \\2x-3y+ z+5t &=-3. \\x+2y-4t &=-3\end{aligned}$$

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности: знать базовые понятия аналитической геометрии и линейной алгебры, определения и свойства основных объектов, изучаемых в этой дисциплине, формулировки утверждений, методы их доказательства.

Оценивание результатов контрольных работ:

Шкала оценивания при тестировании:

«отлично» - 90-100% правильных ответов;

«хорошо» - 75-89% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 50-74% правильных ответов;

«неудовлетворительно» - 49% и меньше правильных ответов.

Примеры заданий для практических занятий

1. Вычислите корень из комплексного числа: $\sqrt[3]{i\sqrt{3}-1}$.

2. Вычислите произведение матриц: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Вычислите определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 2 & 5 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Напишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A(2,3,5)$ и $B(3,4,1)$.

5. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{-1}$ и плоскости $3x - 2y + z = 1$.

6. Напишите каноническое уравнение эллипса, если его эксцентриситет равен $\varepsilon = 1/3$ а расстояние между директрисами равно 10.

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов: знать основные методы алгебры: геометрические приложения; векторную алгебру применительно к векторным и тензорным полям тензорным полям, а также различным модельным задачам физики.

Критерий оценки практических занятий:

Оценка «отлично» - студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал. Оценка «хорошо» - студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения. Оценка «удовлетворительно» - студент изложил условие задачи, но решение обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины. Оценка «неудовлетворительно» - студент не уяснил условия задачи, решение не обосновал.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы и выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине.

4.2. Вопросы и примеры типовых практических заданий, выносимые на зачет в по дисциплине «Аналитическая геометрия» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль "Оптические системы и сети связи" (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам выполнения контрольных работ и активности студента на практических занятиях с учетом посещения лекций)

Векторы

1. Определение вектора.
2. Сложение векторов и умножение вектора на число.
3. Базис на прямой, плоскости и в пространстве.
4. Координаты вектора в базисе.

3 часа

Скалярное и векторное произведения

5. Проекция вектора на ось.
6. Проекция вектора на плоскость.
7. Скалярное произведение.
8. Векторное произведение.
9. Смешанное произведение.

Метод координат

10. Декартова система координат.
11. Координатная форма скалярного произведения.
12. Матрицы и определители низших порядков.
13. Координатная форма векторного и смешанного произведений.

Определители n-го порядка

14. Перестановки n-го порядка.
15. Подстановки n-го порядка.
16. Симметрическая группа.
17. Определитель n-го порядка.
18. Поведение определителя при транспонировании.
19. Поведение определителя при перестановке его строк или столбцов.
20. Полилинейные свойства определителя.
21. Алгебраические дополнения элементов матрицы.
22. Формула Лапласа.

Системы линейных уравнений

23. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Правило Крамера.
24. Элементарные преобразования матрицы.
25. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
26. Линейная зависимость и линейная независимость строк или столбцов матрицы.
27. Лемма о базисном миноре.
28. Произвольная система линейных уравнений. Теорема
29. Кронекера-Капелли.
30. Метод Гаусса.

Линейные векторные пространства

31. Группы и поля.
32. Линейное пространство над полем.
33. Линейная зависимость и линейная независимость векторов линейного пространства.
34. Размерность и базис линейного пространства.
35. Лемма о двух системах векторов.
36. Переход к новому базису. Матрица перехода.
37. Линейные подпространства.
38. Изоморфизм линейных пространств.

Линейные преобразования.

39. Линейное преобразование. Матрица линейного преобразования.
40. Векторное пространство линейных преобразований.
41. Композиция линейных преобразований. Матрица композиции.
42. Невырожденное линейное преобразование. Обратная матрица.
43. Матрица линейного преобразования в новом базисе. Подобные матрицы.
44. Инвариантные подпространства.
45. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.
46. Линейные отображения пространств. Прямоугольные матрицы.
47. Теорема Бине-Коши.

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности: знать базовые понятия аналитической геометрии и линейной алгебры, определения и свойства основных объектов, изучаемых в этой дисциплине, формулировки утверждений, методы их доказательства; уметь работать с векторами, матрицами, базисами а также демонстрировать достаточно высокую технику вычислений определителей, решать системы линейных уравнений произвольного конечного порядка, формулировать и доказывать теоремы; владеть основными понятиями и методами аналитической геометрии и линейной алгебры, правильно приводить определения; эти знания должны умело прилагаться к решению задач прежде всего геометрического содержания. ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов : знать основные методы алгебры: геометрические приложения; векторную алгебру применительно к векторным и тензорным полям, а также различным модельным задачам физики; уметь самостоятельно решать стандартные задачи алгебры, а также использовать методы алгебры в приложениях, в задачах из специальных областей; выписывать матрицу линейного преобразования в данном базисе, а также матрицу перехода от одного базиса к другому, находить собственные значения и собственные векторы; владеть геометрическими и аналитическими методами алгебры.

Критерий оценки зачета:

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" вы-

ставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "**не зачтено**" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, Скт-Петербург-Москва-Краснодар 2010.
2. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009.
3. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 2010 – 672 с.: ил.
4. Ильин, В. А.
5. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. -

7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - 224 с.
<https://e.lanbook.com/book/2179>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. 6-е изд. М. Физматлит, 2002. 240 с.
2. Федорчук В.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 328 с. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 672 с.: ил. Миносцев, В. Б.
3. Курс математики для технических высших учебных заведений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский ; под ред. Миносцева В. Б., Пушкарь Е. А. - СПб. : Лань, 2013. - 544 с.
<https://e.lanbook.com/book/30424#authors>.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студента является необходимой и крайне важной при изучении любого теоретического или практического учебного курса и должна быть правильно организована. Прежде всего, необходимо, чтобы эта работа была систематической и регулярной. В помощь студенту учебным планом рекомендован график самостоятельной работы. При желании студент может воспользоваться этим графиком. Самостоятельная работа делится между теоретической частью курса и практической, но это деление не носит формального характера, поскольку решение практических задач предусматривает знание основных теоретических понятий и методов, а теоретические знания в свою очередь не могут усваиваться без практической работы с теоретическими конструкциями.

При подготовке к практическому занятию студенту целесообразно познакомиться сначала с теоретическими понятиями, относящимися к данному разделу, чтобы уяснить для себя смысловую часть работы. Для этого рекомендуется прочитать лекции или учебники, в которых освещаются соответствующие вопросы. Естественно, студенту необязательно использовать лишь литературу, указанную в библиографии, но на начальных стадиях изучения материала это делать желательно. Со временем расширение использования литературных источников можно лишь приветствовать. Перед решением домашних задач студенту целесообразно познакомиться сначала с содержанием предыдущего занятия, уяснить для себя методы решения задач рассматриваемого типа. При этом у студента естественно возникают затруднения и вопросы, которые он может задать преподавателю на следующем практическом занятии. Любое практическое занятие начинается с разборов вопросов и затруднений по домашнему заданию. Форма практических занятий, особенно занятий лабораторных, предусматривает диалог между студентами и преподавателем. Практика показывает, что студенты охотно прибегают к прямому диалогу с преподавателем и умеют извлечь для себя пользу из соответствующего диалога. Каждая тема заканчивается итоговой контрольной работой с выставлением оценки. По результатам

контрольных работ студенту выставляется итоговая оценка по практике, определённым образом влияющая на его зачётную оценку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены индивидуальные консультации. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Проведение части лекций предусматривает использование демонстрационных мультимедийных материалов с использованием проектора.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Специализированное программное обеспечение для реализации настоящей программы не требуется.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 300, корп. С (ул. Ставропольская, 149))
2.	Практические занятия	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – ауд. 227, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – ауд. 227, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
6.	Промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – ауд. 227, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
7.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)