



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОИ

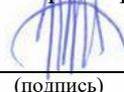

(подпись)

Патрушева О.В.
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий


(подпись)

Тананаев И.Г.
(Ф.И.О.)

20 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов (совместно с МИФИ)»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 16 час.
практические занятия 34 час.
лабораторные работы 00 час.
всего часов аудиторной нагрузки 50 час.
самостоятельная работа 58 час.
в том числе на подготовку к экзамену час.
зачет 1 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 02 июня 2020 г. № 701

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов

протокол № 3 от « 19 » декабря 2021 г.

Директор департамента ядерных технологий: д. х. н. Тананаев И.Г.

Составитель: Батурич Г.И.

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: воспитание высокой математической культуры, развитие теоретико-множественного, алгебраического и геометрического мышления, привитие навыков использования геометрических методов решения задач как составляющую фундаментальной подготовки квалифицированного бакалавра в области физики. Студент должен овладеть основными вычислительными навыками, необходимыми для решения задач алгебры, геометрии, вычислительной математики, ознакомиться с современным языком математики; изучить основы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа и использовать эти знания при знакомстве с задачами линейного программирования. Полученные навыки по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как дифференциальные уравнения, квантовая механика.

Задачи:

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений линейной алгебры и аналитической геометрии при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности. Приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных и специальных дисциплин для построения математических моделей реальных физических процессов. Умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и освоение фундаментальных понятий линейного оператора и его основные свойства. Обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, работа с научной литературой с использованием новых информационных

Для успешного усвоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» необходимы следующие предварительные компетенции:

- применять устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с

которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общепрофессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики, физики, химии, инженерных дисциплин при планировании работ
		ОПК-1.2 Применяет основные законы естественных и инженерных наук, методы математического анализа для решения стандартных технологических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики, физики, химии, инженерных дисциплин при планировании работ	Знает базовые знания в области математики
	Умеет решать типовые задачи, используя соответствующий математический аппарат.
	Владеет способностью выбирать оптимальное решение поставленной задачи.
ОПК-1.2 Применяет основные законы естественных и инженерных наук, методы математического анализа для решения стандартных технологических задач	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	Умеет применять методы математического анализа для решения поставленной задачи.
	Владеет навыками применения основных законов математики для решения поставленной задачи

II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек.	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Определители 2-го и 3-го порядка	1	2	-	-		31		
2	Раздел 2. Системы линейных уравнений	1	4	-					
3	Раздел 3. Матрицы.	1	2	-					
4	Раздел 4. Вектор	1	2	-					
5	Раздел 5. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость	1	4	-					
6	Раздел 6. Окружность, эллипс	1	1						9
7	Раздел 7. Гипербола, парабола	2	1						
	Итого:		16	-	34		58		

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

РАЗДЕЛ 1 Определители 2-го и 3-го порядка. (2 час.)

Тема 1. Определители второго и третьего порядков, действия над определителями, их основные свойства. Миноры и их алгебраические дополнения, разложение определителя по строке .

Тема 2. Определитель n-го порядка. Методы вычисления определителей.

РАЗДЕЛ 2 . Системы линейных уравнений. (4 час.)

Тема 1. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Структура общего решения однородной системы линейных уравнений.

Тема 2 Правило Крамера . Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.

РАЗДЕЛ 3 Матрицы. (2 час.)

Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Обратная матрица, ее вычисление. Матричная запись системы линейных уравнений.

Тема 2. Решение матричных уравнений и линейных систем с помощью

обратной матрицы. Лекции проводятся с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа»

ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА.

РАЗДЕЛ 4. Вектор (2 час.)

Тема 1. Действия над векторами. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек.

Тема 2. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное произведение, смешанное произведение и их приложения к решению задач.

РАЗДЕЛ 5. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. (4 час.)

Тема 1. Прямая на плоскости. Способы задания прямой. Взаимное расположение прямых, угловые соотношения. Лекции проводятся с использованием элементов метода активного обучения «лекция-консультация»

Тема 2. Прямая в пространстве. Способы задания прямой. Взаимное расположение прямых, угловые соотношения между прямыми, между прямой и плоскостью.

КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА

РАЗДЕЛ 6. Окружность, эллипс (1 час)

Тема 1. Определение, вывод канонического уравнения

Тема 2. Фокальный радиус и эксцентриситет.

РАЗДЕЛ 7. Гипербола, парабола (1 час)

Тема 1. Определение, вывод канонического уравнения.

Тема 2. Фокальный радиус, эксцентриситет директрисы.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (34 час.)

Занятия 1-4 (14 час.)

Определители 2-го и 3-го порядка. Действия над определителями. Системы линейных неоднородных уравнений. Матрицы. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Структура общего решения однородной системы линейных уравнений

Занятия 5-6 (12 час.)

Векторная алгебра. Действия над векторами. Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Способы задания прямой. Взаимное расположение прямых, угловые соотношения между прямыми, между прямой и плоскостью.

Применяется метод активного обучения «групповая консультация»

Занятия 7-8 (8 час.)

Кривые второго порядка. Определение, вывод канонического уравнения.
Фокальный радиус , эксцентриситет директрисы

Задания для самостоятельной работы

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных домашних заданий и контрольных работ по каждой теме.

V. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 недели	Контрольная работа	3 час	УО-1. Зачет по заданию
2	5-6 недели	Индивидуальное задание	3 час	УО-1. Зачет по заданию
3	7-8 недели	Индивидуальное задание	4 час	УО-1. Зачет по заданию
4	9-10 недели	Подготовка к контрольной работе	4 час	ПР-1. Зачет по заданию
5	11-14 недели	Индивидуальное задание	4 час	УО-1. Зачет по заданию
6	15-17 недели	Индивидуальное задание	4 час	УО-1. Зачет по заданию
	16-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	12 час	зачет

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки

- Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

- При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

- Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

- Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных домашних заданий и контрольных работ по каждой теме
Критерии оценки: студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя при этом применяются:

-Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

-Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется бальная система.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка умения решать задачи:

Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.

2. Ход решения рациональный.

3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.

4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.

2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.

2. Допущены существенные ошибки.

3. Решение и объяснение построены не верно.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	Вопросы к зачету
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
3	Раздел 3	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
4	Раздел 4	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
5	Раздел 5	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
6	Раздел 6	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
7	Раздел 7	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Г. И. Батулин; Дальневосточный федеральный университет, Школа естественных наук. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019 – 165 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000882800>

2. Высшая математика: учебное пособие в 3 частях. Ч. 1 / Г.И. Батулин; Дальневосточный федеральный университет, Школа естественных наук.

Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019 – 102 с. <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000882808>

3. Математика [Электронный ресурс] / Шабунин М.И. - М. : БИНОМ, 2012. - [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785996309252.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309252.html)
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309252.html>

4. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч 1.: учебное пособие. – Минск «Высшая школа», 2013. – 304 с. Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409

5. Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785970426968.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html)
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. М.М. Постников. Линейная алгебра. – Санкт-Петербург, «Лань», 2009, - 400 с. <http://e.lanbook.com/view/book/319/>
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления т.1,2. М. Наука. 1990. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315151&theme=FEFU>
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов под ред. Б.П. Демидовича. М.: Астрель.- 2004.- 558 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7674&theme=FEFU>
4. Проскуряков И.В.. Сборник задач по линейной алгебре СПб: Физматлит.- 2001.-382 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:17681&theme=FEFU>
5. Бурылин А.М. Ряды и интегралы Фурье. Л.: СПбГУ, 2002 (pdf), 127 с. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Budylin2002ru>
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Budylin2002ru>
6. Математика. Сборник задач по углублённому курсу [Электронный ресурс] / Б.А. Будаков [и др.]; под ред. М.В. Федотова. - М. : БИНОМ, 2015." - [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785996328857.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996328857.html)
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996328857.html>
7. Калинин В.В., Петрова И.В., Харин В.Т. Неопределенные и определенные интегралы. М.: МГУНГ им.И.М.Губкина, 2005 (pdf), 153с. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/KalininPetrovaXarin2005ru.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного достижения учебных целей занятий должны выполняться следующие основные требования:

- соответствие действий обучающихся ранее изученным на лекционных и семинарских занятиях методикам и методам.

- максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям.

- поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д..

- использование при работе на тренажерах или действующей технике фактических документов, технологических карт, бланков и т.п.

- выработка индивидуальных и коллективных умений и навыков.

- распределение времени, отведенного на занятие, на решение каждой задачи;

- подбор иллюстративного материала (графиков, таблиц, схем), необходимого для решения задач, продумывание расположения рисунков и записей на доске.

Студент должен:

- научиться работать с книгой, документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой.

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы. Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы. На практических занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по теме. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если знаний полученных в аудитории оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать лекцию, просмотреть практикум с разобранными примерами.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition;</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; -</p>

	<p>Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос

Устный опрос (УО-1) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

- Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая

автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

- Контрольная работа (ПР-2)(Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам

Оценочные средства для промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	Вопросы к зачету
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 2	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
3	Раздел 3	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
4	Раздел 4	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
5	Раздел 5	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
6	Раздел 6	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		
7	Раздел 7	ОПК-1.1 ; ОПК-1.2	Знает	УО-1 собеседование / ПР-1; ПР-2;	
			Умеет		
			Владеет		

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам. Второй вопрос касается процессов формирования результатов.

Методические указания по сдаче зачета или экзамена

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к зачету с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись

«не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Векторы: определение, равенство, единичные вектора, сложение векторов, умножение вектора на число.
2. Фокальный радиус, эксцентриситет и директрисы гиперболы.
3. Координаты вектора. Свойства координат. Коллинеарность и компланарность векторов.
4. Фокальный параметр. Уравнение эллипса и гиперболы в полярных координатах.
5. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
6. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, угол между векторами.
7. Векторное произведение. Свойства векторного произведения.
8. Правило Крамера. Метод Гаусса.
9. Прямая в пространстве. Способы задания. Угол между прямыми
10. Миноры и их алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
11. Перемножение матриц. Свойства умножения матриц.
12. Эксцентриситет и фокальные радиусы эллипса.
13. Асимптоты гиперболы. Парабола, вывод уравнения параболы.
14. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.
15. Прямая на плоскости, неполные уравнения прямой.
16. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.
17. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матрицы на число.
18. Плоскость в пространстве. Неполные уравнения плоскости.
19. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
20. Обратная матрица. Решения системы уравнений в матричной форме.
21. Вырожденная матрица, левая и правая обратная матрица, присоединенная или взаимная матрица.
22. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
23. Параметрическое представление линии, уравнение линии в полярных координатах.
24. Вычисление расстояния от директрисы до соответствующего фокуса в случае эллипса и гиперболы.
25. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью (для различных

- видов задания прямой).
26. Линейные операции над матрицами.
 27. Свойства ранга матрицы .Элементарные преобразования над матрицами.
 28. Базис, свойства базиса (линейная зависимость и независимость)
 29. Прямая на плоскости, неполное уравнение прямой, различные способы задания прямой.
 30. Вывод канонического уравнения параболы.
 31. Методы решения систем линейных неоднородных уравнений (общий обзор)
 32. Расстояние от точки до прямой в пространстве
 33. Расположение прямой относительно системы координат(на плоскости). Угловой коэффициент, геометрический смысл.
 34. Уравнение прямой в нормальной форме. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
 35. Вектор, определение, модуль, равенство, свойства отношения «равно» векторов.
 36. Окружность. Определение, общая теория.
 37. Векторное произведение векторов. Свойства, выражение векторного произведения через координаты сомножителей.
 38. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угловые соотношения между прямыми, между прямой и плоскостью.
 39. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
 40. Коллинеарные и компланарные векторы. Необходимые и достаточные условия. Угол между векторами.
 41. Структура общего решения линейной неоднородной системы (случай $r < n$).
 42. Исследование канонического уравнения гиперболы и эллипса.
 43. Фокальный параметр эллипса и гиперболы.
 44. Вектора. Действие над векторами. Разложение вектора по базису.
 45. Линейные операции над матрицами.
 46. Вывод общего уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
 47. Решение системы линейных неоднородных уравнений в матричной форме.
 48. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
 49. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
 50. Фокальные радиусы гиперболы.
 51. Свойства векторного и смешанного произведения векторов.

52. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

III. Оценка письменных работ:

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

Задания для тестирования

Тема. Матрицы.

1. $A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, тогда матрица $2A - 3B$ равна

1) $\begin{pmatrix} 7 & 13 \\ 10 & 13 \end{pmatrix}$ 2)* $\begin{pmatrix} -11 & -29 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -11 & -29 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

2. $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, тогда произведение матриц $A \cdot B$ равно

$$1)^* \begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 10 & 14 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \text{ тогда } A^2 \text{ равна}$$

$$1)^* \begin{pmatrix} 11 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 1 & 16 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}, \text{ тогда } A^T \text{ равна}$$

$$1) \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad 4)^* \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$5. \text{ Матрица } \mathbf{O} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} \text{ называется}$$

1) вырожденной 2) невырожденной 3)* нулевой 4) пустой

$$6. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \text{ тогда произведение матриц } B \cdot A \text{ равно}$$

$$1)^* \begin{pmatrix} 10 & 10 \\ 13 & 9 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 10 & 14 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ тогда } A^2 \text{ равна}$$

$$1)^* \begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 7 & 18 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 7 & 18 \end{pmatrix}$$

$$8. A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \text{ тогда матрица } 2A - 3B \text{ равна}$$

$$1) \begin{pmatrix} 7 & 13 \\ 10 & 13 \end{pmatrix} \quad 2)^* \begin{pmatrix} -11 & -23 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$$

Тема. Определители.

1. Определитель $\begin{vmatrix} 7 & -3 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$ равен

1)49 2)40 3)59 4)*58

2. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 8 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ равен

1)*-17 2)17 3)-13 4)13

3. Для определителей не справедливо свойство:

1)при транспонировании матрицы ее определитель не изменяется

2)определитель квадратной матрицы равен нулю, если у нее есть две одинаковые строки
если все элементы определителя умножить на число m , то определитель умножится на число m

4)определитель равен нулю, если у него есть нулевой столбец

4. Минор M_{23} элемента a_{23} матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ равен

1)*- 4 2)4 3)0 4)5

5. Разложением определителя третьего порядка по первой строке является выражение

$$1) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}(-1)^{1+1} A_{11} + a_{21}(-1)^{1+2} A_{21} + a_{31}(-1)^{1+3} A_{31}$$

$$2) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{21}A_{21} + a_{31}A_{31}$$

$$3)* \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}(-1)^{1+1} A_{11} + a_{12}(-1)^{1+2} A_{12} + a_{13}(-1)^{1+3} A_{13}$$

$$4) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (-1)^{1+1} A_{11} + (-1)^{1+2} A_{12} + (-1)^{1+3} A_{13}$$

6. Определитель $\begin{vmatrix} 5 & 3 & 0 & 7 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ равен

- 1)0 2)21 3)*-15 4)15

7. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен

- 1)2 2)3 3)4 4)*5

8. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен

- 1)2 2)*0 3)1 4)4

9. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & -4 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен

- 1)2 2)*0 3)1 4)4

Тема. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

1. Сумма корней системы $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1 \\ 2x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$ равна

- 1)9 2)3 3)*17 4)-17

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

- 1)имеет единственное решение
 2)*имеет множество решений
 3)не имеет решений
 4)несовместна

3. Система $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 7x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$

- 1) не имеет решений
- 2) имеет единственное решение
- 3) несовместна
- 4)* имеет множество решений

4. Система $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 10 \\ 2x_1 + x_2 = 15 \end{cases}$ является

- 1) определенной 2) неопределенной 3) совместной 4)* несовместной

5. Сумма корней системы $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$ равна

- 1) 3 2)* 0 3) бесконечность 4) 6

6. Базисными переменными системы $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$ могут быть

- 1) x_1 2)* x_1, x_2 3) x_1, x_2, x_3 4) x_1, x_2, x_3, x_4

7. Сумма корней системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ 3x_2 + x_3 = 9 \\ x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$ равна

- 1)* 6 2) 4 3) 7 4) 3

8. Систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$ можно решать

- 1) методом Крамера
- 2) матричным методом
- 3)* методом Гаусса
- 4) методом обратной матрицы

9. Система $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 6x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$

- 1) имеет единственное решение
- 2) имеет множество решений
- 3)* не имеет решений
- 4) несовместна

10. Базисными переменными системы $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -6 \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}$ могут быть

- 1) x_1 2) x_1, x_2 3)* x_1, x_2, x_3 4) x_1, x_2, x_3, x_4

Тема. Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра.

1. Точка М задана полярными координатами

2. Векторы $a=(1; 2; 0)$, $b=(3;-1;1)$, $c=(0;1;1)$ являются

- 1) линейно зависимыми
 2)* линейно независимыми
 3) коллинеарными
 4) компланарными

3. Линейно зависимыми являются векторы

- 1) $\vec{a}(1,3)$, $\vec{b}(3,1)$
 2) $\vec{a}(1,3)$, $\vec{b}(3,2)$
 3)* $\vec{a}(-6,4)$, $\vec{b}(3,-2)$
 4) $\vec{a}(6,4)$, $\vec{b}(3,-2)$

4. Даны векторы $\vec{a} = (2; -1; -2)$ и $\vec{b} = (8; -4; 0)$, вектор $\vec{c} = 2\vec{a}$ и $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$, тогда угол между векторами \vec{c} и \vec{d} равен

- 1)* 58° 2) 56° 3) 52° 4) 50°

5. Векторы $\vec{a}_1=(1, 3, 1, 3)$, $\vec{a}_2=(2, 1, 1, 2)$ и $\vec{a}_3=(3,-1, 1, 1)$ являются

- 1) базисными
 2)* зависимыми
 3) независимыми
 4) равными

6. $\vec{a} = (5; -1; 6)$ и $\vec{b} = (6; 3; -3)$, тогда проекция вектора \vec{a} на \vec{b} равна

- 1) $\frac{\sqrt{54}}{9}$ 2)* $\frac{9}{\sqrt{54}}$ 3) $\frac{9}{6}$ 4) $\frac{6}{\sqrt{54}}$

7. Вершины пирамиды находятся в точках $A(2,3,4)$, $B(4,7,3)$, $C(1,2,2)$, $D(-2,0,-1)$, тогда площадь грани ABC равна

1) $\sqrt{110}$ 2) 10 3) $\frac{2}{\sqrt{110}}$ 4)* $\frac{\sqrt{110}}{2}$

8. Вершины пирамиды находятся в точках $A(2,3,4)$, $B(4,7,3)$, $C(1,2,2)$, $D(-2,0,-1)$, тогда объем пирамиды равен

1) 10 2)* 11 3) 12 4) 13

Тема. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Угол между прямыми находится по формуле

1) $\varphi = -\frac{1}{k_2}$ 2) $\varphi = k_2$ 3)* $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$ 4) $\varphi = \pi/2$

2. Острый угол между прямыми $y = -3x + 7$ и $y = 2x + 1$ равен

1) $\frac{\pi}{3}$ 2)* $\frac{\pi}{4}$ 3) $\frac{\pi}{12}$ 4) $\frac{\pi}{6}$

3. Уравнение прямой, проходящей через точки $M(-1;3)$; $N(2;5)$ имеет вид

1) $2x + 3y - 11 = 0$

2) $x + 3y + 4 = 0$

3)* $2x - 3y + 11 = 0$

4) $2x - y + 11 = 0$

4. Расстояние от точки $M(1,2)$ до прямой $20x - 21y - 58 = 0$ равно

1) 3 2) $2\frac{1}{2}$ 3)* $1\frac{1}{2}$ 4) $\frac{80}{29}$

5. Координаты центра окружности $x^2 + y^2 = 2x + 4y - 4$

1) (2;1) 2) (-1;-2) 3)* (1;2) 4) (3;0)

6. Радиус окружности $x^2 + y^2 = 2x + 4y - 4$

1) 2 2)* 1 3) 3 4) 4

7. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2;-5)$ параллельно прямой $3x + 4y + 2 = 0$ имеет вид

1) $3x - 4y + 3 = 0$ 2) $3x + 4y + 14 = 0$ 3)* $3x + 4y + 26 = 0$ 4) $4x + 3y + 26 = 0$

8. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2;-5)$ перпендикулярно прямой $3x + 4y + 2 = 0$ имеет вид

1) $4x + 3y - 7 = 0$ 2)* $4x - 3y - 7 = 0$ 3) $3x - 4y + 7 = 0$ 4) $4x - 3y - 8 = 0$.

9. Кривая $16x^2 + 25y^2 = 9$ является

1)*эллипсом 2)гиперболой 3)параболой 4)окружностью

10. Кривая $3x^2 - y^2 - 12 = 0$ есть

1)эллипс 2)*гипербола 3)парабола 4)окружность

Тема Аналитическая геометрия в пространстве.

1. Плоскость $3x - 4y + 5z - 60 = 0$ отсекает на осях координат «отрезки»

1)* $a=20, b=-15, c=12$

2) $a=10, b=-1, c=12$

3) $a=20, b=-15, c=1$

4) $a=30, b=-10, c=12$

2. Расстояние от точки $M(4,3,6)$ до плоскости $2x - y - 2z - 8 = 0$ равно

1)10 2)7 3)*5 4)3

3. Расстояние между плоскостями $x + 2y - 2z - 1 = 0$ и $x + 2y - 2z + 5 = 0$ равно

1)5 2)4 3)3 4)*2

4. Расстояние между плоскостями $2x + y - 2z - 1 = 0$ и $2x + y - 2z + 5 = 0$ равно

1)5 2)4 3)3 4)*2

5. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $x + 2y - 2z - 1 = 0$ равна

Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $2x + y - 2z - 1 = 0$ равна

1)* $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3)1 4)2

6. Система уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ 3x_2 + x_3 = 9 \\ x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$ определяет

1)три взаимно параллельные плоскости

2)три взаимно перпендикулярные плоскости

3)*три плоскости, пересекающиеся в одной точке

4)три плоскости, пересекающиеся по прямой

7. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $x + 2y - 3z - 1 = 0$ равна

1)* $\frac{1}{\sqrt{14}}$ 2) $\frac{2}{\sqrt{14}}$ 3)1 4)14

8. Плоскость $3x-4y+5z-120=0$ отсекает на осях координат «отрезки»

1)a=20, b=-15, c=12

2)*a=40, b=-30, c=24

3)a=20, b=-15, c=1

4)a=30, b=-10 c=12

9. Расстояние от точки M(4,3,1) до плоскости $2x-y-2z-8=0$ равно

1)3 2)5 3)* $\frac{5}{3}$ 4)- $\frac{5}{3}$

10. Плоскость $2x-4y+5z-120=0$ отсекает на осях координат «отрезки»

1)a=20, b=-15, c=12

2)a=40, b=30, c=24

3)a=20, b=-15, c=1

4)a=60, b=-30 c=24

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность подготовки к семинарам);

- степень усвоения теоретических знаний;

- результаты самостоятельной работы.

В учебном семестре по каждому разделу дисциплины текущая аттестация проводится в форме домашних заданий (ДЗ) и контрольных работ (КР).

Выполнение ДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются аккуратным и разборчивым почерком с подробным решением, ответ указывается в конце задания. ДЗ оценивается преподавателем по системе «зачтено», «не зачтено». В зависимости от допущенных ошибок выполненные работы могут быть направлены на доработку, минимально допустимой оценкой по ДЗ является оценка «зачтено».

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем. Требования к ее оформлению такие же, как и для ДЗ. КР оценивается преподавателем по пятибалльной системе, минимально допустимой оценкой является оценка «3». В случае получения неудовлетворительной оценки, студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Примеры вариантов индивидуальных заданий

Индивидуальное задание № 1 (системы)

Вариант № 1

Исследовать и решить систему
по формулам Крамера,
методом Гаусса,
методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = -4. \end{cases}$$

Вариант № 2

Исследовать и решить систему
по формулам Крамера,
методом Гаусса,
методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант № 3

Исследовать и решить систему
по формулам Крамера,
методом Гаусса,

методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 2, \\ -2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 14, \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант № 4

Исследовать и решить систему
по формулам Крамера,
методом Гаусса,
методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 8, \\ -x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -2. \end{cases}$$

Вариант № 5

Исследовать и решить систему
по формулам Крамера,
методом Гаусса,
методом обратной матрицы:

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

Индивидуальное задание № 2 (прямая и плоскость)

Вариант № 1

1. Найти уравнение плоскости, параллельной оси Oz и проходящей через точки $A(2; 3; -1)$ и $B(-1; 2; 4)$.

2. Общие уравнения прямой $\begin{cases} x + 3y - 4z + 5 = 0 \\ 2x - y + z - 4 = 0 \end{cases}$ преобразовать к каноническому виду.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $x=3t+1$, $y=2t+3$, $z=-t-2$ параллельно прямой $2x - y + z - 3 = 0$, $x + 2y - z - 5 = 0$.

Вариант № 2

1. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки $A(2; -3; 2)$ и $B(7; 1; 0)$ и параллельной оси Ox .

2. Уравнения прямой $\begin{cases} x - 4y + 5z - 1 = 0 \\ 2x + 3y + z + 9 = 0 \end{cases}$ преобразовать к каноническому виду и

определить углы, образуемые этой прямой с координатными осями.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-2}{2}$ перпендикулярно к плоскости $3x + 2y - z - 5 = 0$.

Вариант № 3

1. Найти уравнение плоскости, параллельной оси Oy и проходящей через точки $A(2; 1; -2)$ и $B(-7; -2; 1)$.
2. Привести к каноническому виду Общие уравнения прямой
$$\begin{cases} x - 2y + 3z - 4 = 0 \\ 2x + 3y - 4z + 5 = 0 \end{cases}$$
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(1; 2; -3)$ параллельно прямым $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-7}{3}$, $\frac{x+5}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+3}{-1}$.

Вариант № 4

1. Найти уравнение плоскости, параллельной плоскости xOy и проходящей через точку $A(1; 2; -4)$.
2. Преобразовать к каноническому виду общие уравнения прямой
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2z + 8 = 0 \\ x - y - z - 9 = 0 \end{cases}$$
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(1; -2; 1)$ перпендикулярно к прямой $x - 2y + z - 3 = 0$, $x + y - z + 2 = 0$.

Вариант № 5

1. Составить уравнение плоскости, перпендикулярной оси Ox и проходящей через точку $A(3; 7; -1)$.
2. Найти уравнения плоскостей, проектирующих прямую
$$\begin{cases} 2x - 4y + 5z + 7 = 0 \\ x + 2y + 3z + 11 = 0 \end{cases}$$
 на координатные плоскости.
3. Убедившись, что прямые $2x + 2y - z - 10 = 0$, $x - y - z - 22 = 0$, $\frac{x+7}{3} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z-9}{4}$ параллельны, вычислить расстояние d между ними.

Индивидуальное задание № 3 (кривые 2-го порядка)

Вариант № 1

1. Составить уравнение общей хорды окружностей $x^2 + y^2 = 16$ и $(x-5)^2 + y^2 = 9$.
2. Установить, какие линии определяются следующими уравнениями. Изобразить эти линии на чертеже

$$\text{a) } y = +\frac{3}{4}\sqrt{16-x^2}; \quad \text{b) } y = -\frac{5}{3}\sqrt{9-x^2};$$

$$\text{c) } y = -\frac{2}{3}\sqrt{9-x^2}; \quad \text{d) } y = +\frac{1}{7}\sqrt{49-x^2} /$$

3. Из точки $C(1;-10)$ проведены касательные к гиперболе $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{32} = 1$. Составить уравнение хорды, соединяющей точки касания.

4. Составить уравнения касательных к параболе $y^2 = 36x$, проведенных из точки $A(2; 9)$.

Вариант № 2

1. Найти множество середины хорд окружности $x^2 + y^2 = 4(y+1)$, проведенных через начало координат.

2. Вычислить расстояние от фокуса $F(c;0)$ эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ до одной из директрис.

3. Составить уравнение касательной к гиперболе $x^2 - y^2 = 16$, проведенных из точки $A(-1; -7)$.

4. К параболе $y^2 = 2px$ проведена касательная. Доказать, что вершина этой параболы лежит посередине между точкой пересечения касательной с осью Ox и проекцией точки касания на ось Ox .

Вариант № 3

1. Составить уравнение касательных к окружности $(x-3)^2 + (y+2)^2 = 25$, проведенных в точках пересечения окружности с прямой $x - y + 2 = 0$.

2. Через фокус эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{15} = 1$ проведен перпендикуляр к его большой оси. Определить расстояния от точек пересечения этого перпендикуляра с эллипсом до фокусов.

3. Составить уравнения касательных к гиперболе $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{64} = 1$, параллельных прямой $10x - 3y + 9 = 0$.

4. Из точки $A(5; 9)$ проведены касательные к параболе $y^2 = 5x$. Составить уравнение хорды, соединяющей точки касания.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка умения решать задачи:

Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.
Отметка "Неудовлетворительно"
1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

Критерии оценки домашнего задания

«Зачтено» – Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.

«Незачтено» - Расчеты содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки контрольной работы

«Отлично» – получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

«Хорошо» - Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

«Удовлетворительно» - расчеты выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

«Неудовлетворительно» - Расчеты содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Учебным планом по дисциплине в 1 и 2 семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

В 1 и 2 семестрах результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации (экзамену) по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение 80 % ДЗ и всех КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

Экзамен проводится в устной форме. Во время проведения экзамена ведущий преподаватель на основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета (содержит 3 теоретических вопроса) и дополнительные вопросы по программе дисциплины (в том числе и практические задания) ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

Вопросы к экзамену

Вопросы на зачет / экзамен

1, 2 семестры

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Примеры.
2. Понятие функции. Свойства функций. Обратные функции.
3. Предел числовой последовательности и его свойства.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
5. Предел функции, свойства предела функции.

6. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
7. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций, точки разрыва.
8. Первый замечательный предел и следствия из него.
9. Второй замечательный предел и следствия из него.
10. Сравнение бесконечно малых функций.
11. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
12. Производная функции, геометрический смысл, основные свойства производной.
13. Производные элементарных функций.
14. Производная обратной и параметрически заданной функции.
15. Производная неявно заданной и сложной показательной функции.
16. Дифференциал, геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала.
17. Производные и дифференциалы высших порядков.
18. Локальный экстремум, необходимое условие локального экстремума.
19. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
20. Правило Лопиталю.
21. Формула Тейлора.
22. Достаточные условия экстремума.
23. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
24. Асимптоты графика функции.
25. Функции нескольких переменных, основные определения.
26. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
27. Производная и дифференциал сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
28. Производная по направлению, градиент и их свойства, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
29. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
30. Экстремум функции нескольких переменных, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.
31. Неопределенный интеграл и его свойства.
32. Замена переменной и подведение под знак дифференциала в неопределенном интеграле.
33. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
34. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
35. Формула интегрирования по частям.
36. Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной дроби на сумму простейших.

37. Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к дробно-рациональным функциям.
38. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
39. Определенный интеграл и его свойства.
40. Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
41. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
42. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
43. Несобственные интегралы и их свойства.
44. Двойные интегралы. Двукратные интегралы. Вычисление двойного интеграла.
45. Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.
46. Числовые ряды: сходящиеся, расходящиеся. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости.
47. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.
48. Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак.
49. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
50. Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля.
51. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Применение степенных рядов при интегрировании и решении дифференциальных уравнений.
52. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четной, нечетной функции, функции, заданной на отрезке

Критерии оценивания экзамена

Оценка «отлично» ставится студенту, если он глубоко и прочно усвоил весь программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с заданиями, причем не затрудняется с ответом при их видоизменении, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он твердо знает материал (определения, формулировки утверждений и несложные доказательства утверждений), грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он знает только основной материал (определения и формулировки утверждений), но не усвоил

его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.