

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования
 «Московский финансово-юридический университет МФЮА»
 ФИО: Забелин Алексей Григорьевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 25.08.2022 21:20:45
 Уникальный программный ключ:
 Рассмотрено и одобрено на заседании
 учебно-методического совета

УТВЕРЖДАЮ

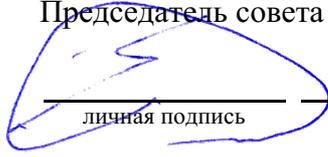
Проректор

 О.А. Минаева
 личная подпись инициалы, фамилия

« 14 » марта 2022 г.

Протокол № 7 от 14.03.2022

Председатель совета



Г.С. Горшков

личная подпись инициалы, фамилия

канд. пед. наук, доцент Архипова Елена Михайловна

(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Линейная алгебра

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Прикладная информатика в экономике

(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 4 (з.е.)

Всего учебных часов: 144 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Экзамен	1	1	1

Москва 2022 г.

Год начала подготовки студентов - 2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Изучение и освоение методов векторной алгебры, аналитической геометрии, теории матриц, систем линейных уравнений; изучение элементов теории множеств, алгебраических структур, числовых множеств, включая комплексные числа.
Задачи дисциплины	Изучение основных закономерностей матричного анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, элементов теории множеств и основных числовых множеств. Освоение методов решения систем линейных алгебраических уравнений, построения и анализа прямых и плоскостей в пространстве, векторных величин. Исследование возможности применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии при решении прикладных задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе получения среднего общего образования (среднего профессионального образования)
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Математический анализ

3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
УК1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	знает методы линейной алгебры, аналитической геометрии, используемые для обработки и анализа экспериментальных данных и их связи	Тест
УК-1.2	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	умеет применять основы матричного и векторного анализа, аналитической геометрии в процессе решения задач профессиональной деятельности	Расчетное задание
УК-1.3	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	владеет основными приемами моделирования, исследования и решения профессиональных задач математическими методами, с помощью программных средств	Контрольная работа
ОПК1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			

ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	знает области применения основ линейной алгебры при решении профессиональных задач	Тест
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	умеет устанавливать причинно-следственные связи при анализе информации и решать стандартные профессиональные задачи	Опрос
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	владеет рядом математических приемов, методов для построения моделей реальных ситуаций в профессиональной деятельности	Контрольная работа

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Матрицы. Операции над матрицами.	Матрицы. Произведение строки на столбец. Произведение матрицы на столбец. Произведение матриц. Свойства линейных операций над матрицами. Единичная матрица. Обратная матрица. Вырожденная матрица. Ранг матрицы.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Определитель квадратной матрицы.	Определитель (детерминант) матрицы. Свойства определителя. Способы вычисления определителя. Вычисление определителя понижением его порядка. Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Системы линейных алгебраических уравнений.	Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матрица и расширенная матрица СЛАУ. Вырожденные и невырожденные СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы. Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера. Метод Гаусса. Решение вырожденных СЛАУ.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

4.	Элементы векторной алгебры на плоскости	Системы координат на плоскости. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора на компоненты. Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл. Преобразование координат вектора при повороте системы координат.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Элементы векторной алгебры в пространстве	Векторы в пространстве. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения, физический и геометрический смысл. Смешанное произведение трех векторов. Свойства смешанного произведения и геометрический смысл.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Аналитическая геометрия на плоскости	Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор. Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.	Кривые второго порядка	Общее уравнение кривых второго порядка. Уравнение окружности. Основные задачи на прямую и окружность. Канонические уравнения кривых второго порядка. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8.	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9.	Поверхности второго порядка	Общий вид поверхностей второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Сфера. Эллипсоид Гиперболоид (различные виды). Конические и цилиндрические поверхности.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

10.	Числовые множества. Комплексные числа.	Понятие множества. Виды множеств. Операции на множествах. Основные числовые множества: натуральных, рациональных, действительных чисел. Определение комплексного числа. Алгебраические операции с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Формула Эйлера. Понятие о функции комплексного переменного.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3, 9.2.4, 9.2.5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
-----	---	--	---	---

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 1 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	8	4	0	4	4
2.	8	4	0	4	4
3.	8	4	0	4	4
4.	8	4	0	4	4
5.	8	4	0	4	4
6.	8	4	0	4	4
7.	8	4	0	4	3
8.	8	4	0	4	3
9.	4	2	0	2	3
10.	4	2	0	2	3
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	76	36	0	36	68

Форма обучения: очно-заочная, 1 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	1	0	2	7
2.	4	2	0	2	7
3.	4	2	0	2	7
4.	3	1	0	2	7
5.	5	1	0	4	7
6.	5	1	0	4	7
7.	5	1	0	4	7
8.	3	1	0	2	7
9.	3	1	0	2	7

10.	3	1	0	2	7
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	42	12	0	26	102

Форма обучения: заочная, 1 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1.5	1	0	0.5	10
2.	1	0.5	0	0.5	10
3.	1.5	0.5	0	1	10
4.	1	0.5	0	0.5	10
5.	1	0.5	0	0.5	10
6.	1	0.5	0	0.5	10
7.	1	0.5	0	0.5	10
8.	1.5	0.5	0	1	10
9.	1	0.5	0	0.5	8
10.	1.5	1	0	0.5	8
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	16	6	0	6	128

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного

материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 .

Вектору $(4; -3)$ перпендикулярен вектор...

Варианты ответов:

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

Вопрос №2 .

Длина вектора $(-8; 15)$ равна...

Варианты ответов:

1. 23
2. 3,5
3. 7
4. 17
5. 12

Вопрос №3 .

Скалярное произведение векторов $(9; 5)$ и $(6; -8)$ равно...

Варианты ответов:

1. 14
2. 12
3. 106
4. 6
5. -14

Вопрос №4 .

Векторы $\vec{a} = 2t\vec{i} - 12\vec{j} + 20\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + 3p\vec{j} - 10\vec{k}$ коллинеарны при значениях t и p ...

Варианты ответов:

1. $t=4; p=-2$
2. $t=-4; p=-2$
3. $t=-4; p=2$
4. ни при каких значениях t и p
5. при любых значениях t и p

Вопрос №5 .

Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 2t\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + 4p\vec{j} - 8\vec{k}$ коллинеарны при значениях t и p ...

Варианты ответов:

1. $t=2; p=-4$
2. $t=-2; p=-4$
3. $t=-2; p=4$
4. ни при каких значениях t и p
5. при любых значениях t и p

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Опрос для формирования «ОПК-1.2»

Вопросы по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости»

1. Дать определение системы координат на плоскости.
2. Дать определение вектора.
3. Перечислить линейные операции над векторами.
4. Что такое проекция вектора на ось?
5. Что такое разложение вектора на компоненты?
6. Записать скалярное произведение двух векторов, выраженное через их компоненты.
7. Записать скалярное произведение двух векторов, выраженное через их модули и угол между ними.
8. Перечислить свойства скалярного произведения векторов.
9. Объяснить физический смысл скалярного произведения векторов.
10. Записать выражения преобразования координат вектора при повороте системы координат.
11. Перечислить основные задачи аналитической геометрии.
12. Что такое прямая линия на плоскости?
13. Что такое направляющий вектор прямой?
14. Записать общее уравнение прямой на плоскости.
15. Записать уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
16. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом.
17. В чем заключается условие параллельности двух прямых?
18. В чем заключается условие перпендикулярности двух прямых?
19. Как найти угол между прямыми?
20. Записать уравнение окружности.
21. Перечислить основные задачи на прямую и окружность.
22. Перечислить основные кривые второго порядка.
23. Дать определение и записать каноническое уравнение эллипса.
24. Дать определение и записать каноническое уравнение гиперболы.
25. Дать определение и записать каноническое уравнение параболы.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Опрос для формирования «ОПК-1.2»

Вопросы по теме «Матрицы и определители».

1. Что такое n-мерное точечное пространство?
2. Дать определение вектора-столбца и вектора-строки.
3. Дать определение прямоугольной матрицы.
4. Дать определение квадратной матрицы.
5. Перечислить особые виды матриц.
6. Какие линейные операции определены для матриц? При каких условиях?

7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Как умножить строку на столбец? Что получится в результате?
9. Как умножить матрицу на столбец? Что получится в результате?
10. Как умножить матрицу на матрицу? Что получится в результате?
11. Можно ли менять порядок произведения матриц? Почему?
12. Что такое определитель (детерминант) матрицы?
13. Перечислить эквивалентные преобразования матрицы, не изменяющие ее определитель.
14. Перечислить способы вычисления определителя.
15. Что такое вырожденная матрица?
16. Записать выражение определителя матрицы 2×2 .
17. Перечислить основные свойства определителя.
18. Описать алгоритм вычисления определителя раскрытием по строке (столбцу).
19. Что такое единичная матрица?
20. Что такое обратная матрица?
21. Как вычислить элементы обратной матрицы?
22. Что такое ранг матрицы.
23. Как найти ранг матрицы?
24. Сформулировать метод Гаусса для вычисления ранга.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Опрос для формирования «ОПК-1.2»

Вопросы по теме «Системы линейных алгебраических уравнений».

1. Что такое система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)?
2. Как записать СЛАУ в матричной форме?
3. Что такое расширенная матрица СЛАУ.
4. Дать определение вырожденных и невырожденных СЛАУ.
5. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли.
6. Как решить невырожденную СЛАУ обращением матрицы?
7. Как решить невырожденную СЛАУ методом Крамера?
8. Как решать вырожденные СЛАУ?
9. Описать алгоритм метода Гаусса для СЛАУ.
10. Что такое однородные СЛАУ? Когда они имеют нетривиальное решение?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Опрос для формирования «ОПК-1.2»

Вопросы по тема «Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве»

1. Дать определение системы координат в пространстве.
2. Дать определение вектора в пространстве.
3. Записать линейную комбинацию векторов в пространстве.
4. Записать скалярное произведение векторов в пространстве.
5. Дать определение векторного произведения векторов.
6. Перечислить свойства векторного произведения.
7. Объяснить геометрический смысл векторного произведения.
8. Дать определение смешанного произведения трех векторов.
9. Объяснить геометрический смысл смешанного произведения.
10. Записать общее уравнение плоскости.
11. Записать прямой в пространстве в параметрическом виде
12. Записать прямой в пространстве в каноническом виде.
13. Записать уравнение сферы.
14. Перечислить основные задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве.
15. Как решить задачу о пересечении двух плоскостей?
16. Как решить задачу о пересечении прямой и плоскости?
17. Как решить задачу о пересечении прямой и сферы?
18. Перечислить основные поверхности второго порядка.
19. Записать каноническое уравнение эллипсоида.
20. Записать канонические уравнения гиперболоидов.
21. Записать каноническое уравнение параболоида.
22. Записать каноническое уравнение конуса 2-го порядка.
23. Записать каноническое уравнение эллиптического цилиндра.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Опрос для формирования «ОПК-1.2»

Вопросы по теме «Числовые множества. Комплексные числа»

1. Что такое натуральные числа?
2. Что такое кольцо целых чисел?
3. Что такое поле рациональных чисел?
4. Что такое поле действительных чисел?
5. Дать определение комплексного числа.
6. Что такое поле комплексных чисел?
7. Перечислить алгебраические операции с комплексными числами.
8. Что такое модуль и аргумент комплексного числа?
9. Как геометрические представляются комплексные числа?
10. Записать формулу Эйлера.
11. Что такое о функция комплексного переменного?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ИТОГОВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

1. Операции с векторами на плоскости.

Даны векторы $\vec{a}(1;2)$ и $\vec{b}(-2;1)$. Найти:

1. длины этих векторов;
2. $5\vec{a} - 2\vec{b}$;

3. скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

2. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. Найти:

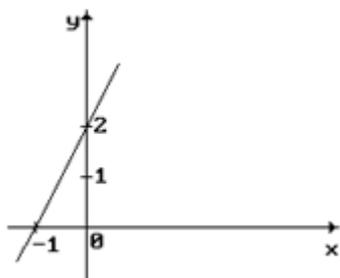
- длины этих векторов;
- $\vec{a} - 3\vec{b}$;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

3. Векторное и смешанное произведение векторов.

1. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{b}(4;-1;-1)$, $\vec{c}(1;0;1)$.

4. Прямые и окружности на плоскости.

1. Составить уравнение прямой, представленной на рисунке.



2. Определить угловой коэффициент "k" и величину отрезка "b", отсекаемого прямой $x + 2y + 6 = 0$ на оси OY.

3. Даны уравнения прямых:

а) $x + y + 1 = 0$; б) $x + y = 0$; в) $2x + y + 2 = 0$; г) $y = 2x$

Какие из заданных прямых параллельны?

4. Составить уравнение прямой, если известно, что прямая проходит через точку $M(1;1)$ и имеет угловой коэффициент $k=1$.

5. Найти длину отрезка, заключенного между точками пересечения прямой

$3y + 4x - 12 = 0$ с осями координат.

6. Определить угол между прямыми $x - 2y - 2 = 0$ и $y = -2x + 3$.

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $(1;2)$ и $(2;3)$.

8. Определить, с какими из прямых а) $y=3$; б) $y=-x$; в) $x=5$; г) $y=2x$ пересекается окружность $x^2 + y^2 = 25$.

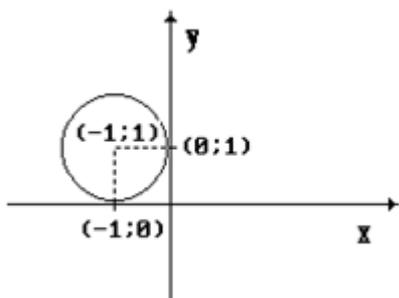
9. Определить координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$.

10. Составить уравнение окружности, проходящей через точку $M(-1;1)$ и центр которой лежит в точке $C(-4;5)$.

11. Определить координаты центра окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2y - 10 = 0$.

12. Составить уравнение касательной к окружности $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ в точке $(3;-1)$.

13. Составить каноническое уравнение окружности, представленной на рисунке.



5. Кривые второго порядка .

1. Определить координаты фокусов эллипса $25x^2+9y^2=900$.

2. Определить координаты фокуса и уравнение директрисы параболы $x^2=4y$.

3. Определить, какая кривая задается уравнением:

$$x^2 - 2x + y^2 - 4y - 8 = 0;$$

$$4x^2 + 9y^2 - 36 = 0;$$

$$4x^2 - 9y^2 - 36 = 0;$$

$$y^2 - 4x = 0.$$

1. Прямые, плоскости и сферы.

1. Определить, какое из уравнений а) $2x-3y+z+1=0$; б) $x+2y-6=0$; в) $x+3y=0$ определяет плоскость, параллельную оси OZ.

2. Найти координаты нормального вектора к плоскости $2x-3y+z-6=0$.

3. Определить взаимное расположение прямых

$$\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = 5 - 8k \\ y = 4 - 6k \\ z = 3 + 4k \end{cases}$$

2. Поверхности второго порядка.

1. Определить, какая поверхность задается уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

1. Определители (детерминанты).

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Операции с квадратными матрицами.

Даны матрицы: $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. Найти:

1. $5A - B$;

2. $3A^T 2B$;

3. AB .

3. Операции с прямоугольными матрицами

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти их произведение.

4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

1. Определить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$;

2. Вычислить частные определители системы $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$

5. Обратные матрицы.

1. Найти обратную матрицу для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$.

6. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить систему $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$ методом Крамера.

7. Элементы теории множеств.

1. ; Определить результаты операций $A \cap B$; $A \cup B$; $A \setminus B$; $B \setminus A$, если $A = \{x \mid 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{x \mid 3 \leq x \leq 7\}$

2. . Пусть A – множество натуральных чисел, кратных 2; B – множество натуральных чисел кратных 3. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

3. Пусть A – множество точек круга единичного радиуса с центром в начале координат; B – множество всех точек координатной плоскости. Изобразить множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$

4. Сравнить мощность множества четных натуральных чисел с мощностью множества целых чисел, больших -100000.

8. Алгебраические структуры.

1. Выяснить, составляет ли группу множество положительных и отрицательных чисел, кратных трем с заданной операцией сложения по обычным правилам.

2. Выяснить, составляет ли Абелеву группу множество невырожденных матриц 3×3 с заданной операцией умножения.

3. Составляет ли множество векторов в пространстве с заданными операциями сложения и векторного умножения кольцо? Составляет ли это множество поле? Почему?

9. Комплексные числа.

1. найти все значения $\sqrt[3]{-128}$

2. записать в алгебраической и в тригонометрической формах значения выражения $\frac{5+2-i}{3-4-i}$

3. найти все решения уравнения $x^2 - 4x + 5 = 0$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Комплексные числа.

1. найти все значения $\sqrt[3]{-128}$
2. записать в алгебраической и в тригонометрической формах значения выражения $\frac{5+2-i}{3-4-i}$
3. найти все решения уравнения $x^2 - 4x + 5 = 0$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Элементы теории множеств.

1. Определить результаты операций $A \cap B$; $A \cup B$; $A \setminus B$; $B \setminus A$, если $A = \{x | 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{x | 3 \leq x \leq 7\}$
2. Пусть A – множество натуральных чисел, кратных 2; B – множество натуральных чисел кратных 3. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.
3. Пусть A – множество точек круга единичного радиуса с центром в начале координат; B – множество всех точек координатной плоскости. Изобразить множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$
4. Сравнить мощность множества четных натуральных чисел с мощностью множества целых чисел, больших -100000.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Тест для формирования «УК-1.1»

Вопрос №1 .

Какую размерность имеет матрица

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов:

1. 2x4
2. 4x2
3. 2x2
4. 4x3

Вопрос №2 .

Какая из матриц является диагональной?

Варианты ответов:

$$1. \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & -8 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -3 & -4 \\ 0 & -4 & 7 & 9 & -1 \\ 0 & 0 & 6 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -9 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & 8 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

Вопрос №3 .

Какая из матриц является транспонированной к матрице

$$\begin{pmatrix} 5 & -6 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов:

$$1. \begin{pmatrix} 5 & -6 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 1 & -6 & 5 \\ 2 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -6 & -1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & -6 \\ 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вопрос №4 .

Вычислить матрицу АВ, если

$$A = (1 \ 0 \ 0 \ -8), \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 6 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов:

1. $(-29 \ 1 \ 0)$

2. (-28)

3. $\begin{pmatrix} -29 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 & -32 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

5. $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ -32 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Вопрос №5 .

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$. Определитель матрицы $3A - 2B$ равен

Варианты ответов:

1. 13

2. -7

3. 9

4. 5

5. -5

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

Расчетное задание

1. Найдите пересечение, объединение и разности множеств

1). $A = \{x | -2 < x \leq 4\}$, $B = \{x | 0 < x \leq 2\}$

2). $A = \{x | -10 < x \leq 8\}$, $B = \{x | 0 < x \leq 2\}$

3). $A = \{x | -5 \leq x < \infty\}$, $B = \{x | 10 < x < 150\}$

2. Найти $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, если

1). A – множество целых чисел, B – множество натуральных чисел.

2). A – множество четных чисел, B – множество целых отрицательных чисел.

3). A – множество внутренних точек круга радиусом 2, B – множество всех точек плоскости.

4). A – множество точек плоскости, над прямой $y=x$ и точки этой прямой, B – множество точек I и III координатных четвертей.

3. Установите эквивалентность между множествами:

1) целых и натуральных чисел

2) точек отрезков разной длины

3) точек интервала и отрезка одной длины

4) рациональных и натуральных чисел

4. Найдите точную верхнюю и точную нижнюю грани множеств:

а) отрезок от 0 до 2;

б) интервал от 0 до 2;

в) луч от 2 до бесконечности;

г) множество натуральных чисел

д) множество действительных чисел

е) множество $A = \{(-1)^n \cdot 1/n\}$.

5. Укажите, какие множества ограничены, найдите их точные грани:

а) иррациональных чисел из $(-5; 0)$;

б) десятичных приближений по избытку $\sqrt{2}$;

в) объемов многоугольников, описанных вокруг шара радиуса R ;

6.

Найти область определения следующих функций:

1) $y = \frac{x^2 + 2x - 1}{x}$ 2) $y = \frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 - 3x + 2}$ 3) $y = \sqrt{2x^2 + x + 8}$

4) $y = \frac{\sqrt{x-2}}{x^2 - 16}$

1. Исследовать функции на четность:

1) $y = x^5 + 2x^2$ 2) $y = x^5 + 2x + 2$

1. Найти множество значений функции:

1) $y = x^2 + 2$ 2) $y = x^2 + 4x + 1$ 3) $y = 3 - 5 \cos x$

4) $y = \arctg x$

1. Определить на какое множество отображает данная функция данный промежуток:

1) $y = x^3, (-1;2)$ 2) $y = x^2, [-2;1)$

1. Выяснить, будет ли периодической функция:

1) $y = 5$ 2) $y = x \cos x$

1. Запишите сложную функцию в виде системы простых, указав ее область определения и множество значений:

1) $y = \lg(1-x^2)$ 2) $y = \lg(\cos x)$

1. Укажите функции обратные данным и постройте график обратной функции:

1) $y = x^2 - 1$ 2) $y = \frac{1}{2-x}$

13. Постройте в одной системе координат графики функций:

1). $y = x, y = \frac{1}{2}x, y = \frac{1}{2}x+3, y = -\frac{1}{2}x+3$

2). $y = 2^x, y = 2^x - 1, y = 2^{x-1}, y = -2^x - 1$

3). $y = \log_2 x, y = \log_2(x+1), y = \log_2 x + 1, y = \log_2 2x$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

Расчетное задание по линейной алгебре 1.

1. Даны векторы $\vec{a}(0;1)$ и $\vec{b}(5;1)$. Найти скалярное произведение $(-2\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - 3\vec{b})$

2. Составить уравнение прямой, если прямая проходит через точку $M(1;1)$ и имеет угловой коэффициент $k=1$.

3. Найти точку пересечения прямой, заданной точкой $A(1,2,-1)$ и направляющим вектором $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

и плоскости, заданной уравнением $2x + 3y - 2z + 3 = 0$.

4. Даны векторы $\vec{a}(4;7)$ и $\vec{b}(-2;-3)$. Найти скалярное произведение $-\vec{b}(3\vec{a}-4\vec{b})$

1. Прямая $x-2y+6=0$ пересекается с прямой $y=1/2 x+3$ под углом...

1. Определить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}=(-2;0;0)$, $\vec{e}=(0;3;1)$

2. Длина отрезка прямой, заключенного между точками пересечения прямой $-4y-3x+12=0$ с осями координат равна...

3. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=(0;2;0)$, $\vec{e}=(0;0;-4)$, $\vec{c}=(1;-1;1)$.

1. Найти точку пересечения прямой, заданной точкой $A(1,2,2)$ и направляющим вектором $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$,

и плоскости, заданной уравнением $2x + 3y - z + 3 = 0$.

2. Определить координаты фокусов гиперболы $7x^2-9y^2=63$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. Найти:

- длины этих векторов;
- $\vec{a} - 3\vec{b}$;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

2. Векторное и смешанное произведение векторов.

1. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{e}(4;-1;-1)$, $\vec{c}(1;0;1)$.

3. Прямые, плоскости и сферы.

1. Определить, какое из уравнений а) $2x-3y+z+1=0$; б) $x+2y-6=0$; в) $x+3y=0$ определяет плоскость, параллельную оси OZ.

2. Найти координаты нормального вектора к плоскости $2x-3y+z-6=0$.

3. Определить взаимное расположение прямых

$$\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = 5 - 8k \\ y = 4 - 6k \\ z = 3 + 4k \end{cases}$$

4. Поверхности второго порядка.

1. Определить, какая поверхность задаётся уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. Определители (детерминанты).

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Операции с квадратными матрицами.

Даны матрицы: $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. Найти:

1. $5A - B$;
2. $3A^T 2B$;
3. AB .

3. Операции с прямоугольными матрицами

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти их произведение.

4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

1. Определить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$;

2. Вычислить частные определители системы $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3, \end{cases}$

5. Обратные матрицы.

1. Найти обратную матрицу для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить системы уравнений методом Крамера

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$$

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

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

$$4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1; \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 7, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 = 3; \end{cases}$$

2. Решить уравнений системы методом Гаусса

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 - 2x_2 + 7x_3 = 11, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4; \end{cases}$$

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

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

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения

Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. Найти:

- длины этих векторов;
- $\vec{a} - 3\vec{b}$;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

2. Векторное и смешанное произведение векторов.

- Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{b}(4;-1;-1)$, $\vec{c}(1;0;1)$.

3. Прямые, плоскости и сферы.

- Определить, какое из уравнений а) $2x-3y+z+1=0$; б) $x+2y-6=0$; в) $x+3y=0$ определяет плоскость, параллельную оси OZ.
- Найти координаты нормального вектора к плоскости $2x-3y+z-6=0$.
- Определить взаимное расположение прямых

$$\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = 5 - 8k \\ y = 4 - 6k \\ z = 3 + 4k \end{cases}$$

4. Поверхности второго порядка.

- Определить, какая поверхность задаётся уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения

Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами.

1. Определение прямоугольной матрицы.
2. Произведение строки на столбец.
3. Произведение матрицы на столбец.
4. Произведение прямоугольных матриц.
5. Линейные операции над матрицами и их свойства.
6. Квадратная матрица и ее особые виды (единичная, диагональная, треугольная).
7. Определение обратной матрицы.
8. Условие существования обратной матрицы. Вырожденные матрицы.
9. Вычисление элементов обратной матрицы.
10. Гауссово преобразование матрицы.
11. Определение ранга матрицы.
12. Прямое вычисление ранга матрицы.
13. Нахождение ранга матрицы с помощью Гауссова преобразования.

Тема 2. Определитель квадратной матрицы.

14. Определитель (детерминант) квадратной матрицы.
15. Свойства определителя.
16. Частные методы вычисления определителей (2 и 3 порядков)
17. Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).
18. Вычисление определителя с помощью линейных преобразований.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

19. Запись СЛАУ в векторно-матричной форме.
20. Матрица и расширенная матрица СЛАУ.
21. Примеры вырожденных и невырожденных СЛАУ.
22. Формулировка теоремы Кронекера-Капелли.
23. Обращение матрицы СЛАУ.
24. Пример решения невырожденной СЛАУ обращением матрицы.
25. Метод Крамера.
26. Пример решение невырожденной СЛАУ методом Крамера.
27. Метод Гаусса.
28. Пример решение невырожденной СЛАУ методом Гаусса.
29. Пример решения вырожденной СЛАУ.
30. Пример решения однородной СЛАУ.

Тема 4. Элементы векторной алгебры на плоскости

31. Определение вектора и системы координат на плоскости.
32. Декартова прямоугольная система координат и координаты вектора.
33. Полярная система координат.
34. Сложение векторов.
35. Линейная комбинация векторов.
36. Проекция вектора на ось.
37. Компоненты вектора.
38. Скалярное произведение векторов.
39. Физический и геометрический смысл скалярного произведения векторов.

40. Свойства скалярного произведения векторов.
41. Преобразование координат вектора при повороте системы координат.

Тема 5. Элементы векторной алгебры в пространстве

42. Определение вектора в трехмерном пространстве (3D).
43. Линейная комбинация векторов в 3D.
44. Скалярное произведение векторов в 3D.
45. Векторное произведение векторов.
46. Геометрический и физический смысл векторного произведения.
47. Свойства векторного произведения.
48. Смешанное произведение трех векторов.
49. Свойства смешанного произведения.
50. Геометрический смысл смешанного произведения.

Тема 6. Аналитическая геометрия на плоскости

51. Основные задачи аналитической геометрии.
52. Определение прямой на плоскости. Направляющий вектор.
53. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор.
54. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
55. Параметрическое уравнение прямой.
56. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
57. Связь различных форм уравнения прямой на плоскости.
58. Параллельность и перпендикулярность прямых.
59. Решение задач о прямых с помощью направляющих и нормальных векторов.

Тема 7. Кривые второго порядка

60. Уравнение окружности.
61. Взаимное расположение прямой и окружности.
62. Решение задач на прямую и окружность.
63. Определение и каноническое уравнение эллипса.
64. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
65. Определение и каноническое уравнение параболы.
66. Вырожденные кривые второго порядка на плоскости.

Тема 8. Аналитическая геометрия в пространстве

67. Уравнение плоскости в пространстве.
68. Нормальный вектор плоскости.
69. Уравнение прямой в пространстве.
70. Направляющий вектор прямой.
71. Угол между прямыми в пространстве.
72. Угол между плоскостями.
73. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признаки.
74. Задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Тема 9. Поверхности второго порядка

75. Определение типа поверхности.
76. Отыскание основных параметров поверхности.
77. Приведение уравнений второго вида к общему виду поверхностей.
78. Сечения поверхностей второго порядка.

Тема 10. Числовые множества. Комплексные числа.

79. Множество натуральных чисел как алгебраическая структура.
80. Кольцо целых чисел.
81. Поле рациональных чисел.
82. Поле действительных чисел.
83. Определение комплексного числа.

84. Поле комплексных чисел.
85. Алгебраические операции с комплексными числами.
86. Модуль и аргумент комплексного числа.
87. Геометрическое представление комплексных чисел.
88. Формула Эйлера.
89. Понятие о функции комплексного переменного.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение) 4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1 Основная литература								
9.1.1	Чеголин А.П.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Издательство Южного федерального университета	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/68568.html	по логину и паролю
9.1.2	Елькин А.Г.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Вузовское образование	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/77939.html	по логину и паролю
9.1.3	Березина Н.А.	Линейная алгебра	Научная книга	2019	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80988.html	по логину и паролю
9.2 Дополнительная литература								
9.2.1	Ивлева А.М. Прилуцкая П.И. Черных И.Д.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Новосибирский государственный технический университет	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/45380.html	по логину и паролю
9.2.2	Бобылева Т.Н. Кириянова Л.В. Титова Т.Н.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2018	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80626.html	по логину и паролю
9.2.3	Литвин Д.Б.	Линейная алгебра	Ставропольский государственный аграрный университет	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/92984.html	по логину и паролю
9.2.4	Окунева Г.Л. Польшина Л.Б. Овчарова Н.В.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2020	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/110191.html	по логину и паролю
9.2.5	Шнарева Г.В.	Высшая математика (линейная алгебра)	Университет экономики и управления	2020	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/101397.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Год начала подготовки студентов - 2022