ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.Б.08 Линейная алгебра
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика
Профиль подготовки – 3 Бухгалтерский учёт, анализ и аудит
Программа подготовки – академический бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра – разработчик программы – Прикладная механика и математика

Общая трудоемкость в з.е. – 6
Часов по учебному плану – 216

Форма промежуточной аттестации в семестре:
экзамен 1

Распределение часов дисциплины в семестре

Семестр	1	**Итого**
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**90**	**90**
– лекции	36	36
– практические (семинарские)	54	54
Самостоятельная работа	**90**	**90**
Экзамен	**36**	**36**
Итого	**216**	**216**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.03 Управление персоналом (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. №1461.

Программу составил:
к.ф.м.н, доцент Т.Э. Носальская

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика на заседании кафедры «Экономика и управление».
Протокол от «14» апреля 2020 г. № 8.

и.о. зав. кафедрой, к.э.н., доцент О.Л. Быстрова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и способностей к логическому мышлению
2	освоение обучающимися основных структур линейной алгебры и выработка у них твердых навыков решения задач экономико-математического содержания с использованием элементов линейной алгебры
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	развитие навыков постановки и решения задач линейной алгебры
2	построение математических моделей для решения прикладных экономических задач
3	применение полученных теоретических знаний на практике
4	ознакомление обучающихся с максимальным числом понятий и методов линейной алгебры для того, чтобы выработать твердые навыки исследования и решения определенного круга экономических задач
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.08 «Линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1. Изучение дисциплины Б1.Б.08 «Линейная алгебра» изучается на начальном этапе формирования компетенции.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.10 «Методы оптимальных решений»
2	Б1.Б.13 «Эконометрика»
3	Б1.В.09 «Комплексный анализ хозяйственной деятельности»
4	Б2.В.02(П) «Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
5	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»
6	ФТД.В.02 «Методы экономических расчетов»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и категории линейной алгебры, на уровне названий
Уметь	выполнять простые операции над матрицами и решать системы уравнений
Владеть	навыками решения простейших задач линейной алгебры и аналитической геометрии
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и категории линейной алгебры, на уровне определения взаимосвязей
Уметь	выполнять операции над матрицами и решать системы уравнений
Владеть	навыками осуществления поиска информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения задач линейной алгебры
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и категории линейной алгебры, с пониманием границ применяемости
Уметь	выполнять любые операции над матрицами и решать системы уравнений; применять нестандартные методы решения
Владеть	навыками применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии, для решения экономических задач
ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	процесс построения, анализа и интерпретации стандартных задач
Уметь	строить по шаблону стандартные математические модели, допуская при этом одну или две ошибки
Владеть	навыками построения по шаблону стандартных задач
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	процесс построения стандартных математических моделей
Уметь	строить стандартные математические модели, допуская при анализе и содержательной интерпретации результатов несущественные ошибки
Владеть	навыками построения стандартных математических моделей
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	процесс построения, анализа и интерпретации нестандартных задач
Уметь	строить нестандартные модели, проводить анализ и содержательно интерпретировать полученные результаты
Владеть	навыками построения нестандартных моделей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач
Уметь	
1	применять методы линейной алгебры и моделирования для решения экономических задач
Владеть	
1	навыками применения методов матричного исчисления, решения систем линейных алгебраических уравнений для решения экономических задач
2	методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код Занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	**Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра**				

1.1	Тема 1: Комплексные числа как расширение множества действительных чисел. Комплексная плоскость. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.4
1.2	Действия над комплексными числами в алгебраической форме. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
1.3	Действия над комплексными числами в алгебраической форме. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.4	Тема 2: Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.4
1.5	Нахождения модуля и аргумента комплексного числа. Нахождение тригонометрической формы записи комплексного числа. Построение областей, заданных неравенствами. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
1.6	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Решение квадратных и биквадратных уравнений. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
1.7	Нахождения модуля и аргумента комплексного числа. Нахождение тригонометрической формы записи комплексного числа. Построение областей, заданных неравенствами. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.8	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Решение квадратных и биквадратных уравнений. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.9	Тема 3: Матрицы и их свойства. Действия над матрицами. Транспонирование матриц. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
1.10	Алгебра матриц. Умножение матрицы на число, транспонирование, сложение и умножение матриц. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.3, Л.3.1
1.11	Алгебра матриц. Умножение матрицы на число, транспонирование, сложение и умножение матриц.	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.3, Л.2.4,

	Выполнение заданий 1-2 расчётно-графической работы №1. /Ср./				Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.12	Тема 4: Определитель матрицы и его свойства. Нахождение обратной матрицы для ограниченного класса матриц. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
1.13	Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
1.14	Решение матричных уравнений. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.3, Л.3.1
1.15	Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Выполнение задания 3 расчётно-графической работы №1. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.16	Решение матричных уравнений. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.17	Тема 5: Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
1.18	Определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и эквивалентных преобразований. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
1.19	Определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и эквивалентных преобразований. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.20	Тема 6: Решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
1.21	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.2, Л.3.1
1.22	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.2, Л.3.1

1.23	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Выполнение задания 4 расчётно-графической работы №1. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.24	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.25	Тема 7: Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
1.26	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и Жордана-Гаусса. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
1.27	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и Жордана-Гаусса. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.28	Тема 8: Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Критерии продуктивности модели. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.4
1.29	Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
1.30	Исследование матриц на продуктивность, нахождение матрицы коэффициентов прямых затрат, объема валового выпуска продукции, вектора конечного потребления. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
1.31	Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
1.32	Исследование матриц на продуктивность, нахождение матрицы коэффициентов прямых затрат, объема валового выпуска продукции, вектора конечного потребления. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2,

					6.3.3.3, 6.3.3.4
1.33	Тема 9: Собственные значения и собственные векторы матрицы. Число и вектор Фробениуса. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.4
1.34	Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.3.1
1.35	Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2	**Раздел 2. Элементы векторной алгебры**				
2.1	Тема 10: Векторы и действия над ними в геометрической и координатной формах. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
2.2	Действия над векторами в геометрической форме. Коллинеарность векторов. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
2.3	Действия над векторами в координатной форме. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
2.4	Действия над векторами в геометрической форме. Коллинеарность векторов. Выполнение задания 5 расчётно-графической работы №1. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2.5	Действия над векторами в координатной форме. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2.6	Тема 11: Скалярное произведение векторов. Основные свойства. Приложения к решению задач. Ортогональные векторы в экономике. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
2.7	Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.3.1
2.8	Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4,

					6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2.9	Тема 12: Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Соответствие координат вектора в различных базисах. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
2.10	Разложение вектора по базису. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
2.11	Линейные операторы и их свойства. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
2.12	Разложение вектора по базису. Выполнение заданий 6-7 расчётно-графической работы №1. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2.13	Линейные операторы и их свойства. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
2.14	Тема 13: Линейные операторы и их свойства. Квадратичные формы. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.4
2.15	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1
2.16	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Ср./	1	4	ОПК-3 ПК-4	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3	**Раздел 3. Аналитическая геометрия**				
3.1	Тема 14: Прямоугольная декартова и полярная система координат. Точка на плоскости. Определение расстояний. Деление отрезка в заданном отношении. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
3.2	Построение точки на плоскости. Нахождение длины отрезка. Деление отрезка в заданном отношении. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.3	Построение прямой на плоскости. Составление различных видов уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой.	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1

	/Пр./				
3.4	Построение точки на плоскости. Нахождение длины отрезка. Деление отрезка в заданном отношении. Выполнение задания 1 расчётно-графической работы №2. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.5	Построение прямой на плоскости. Составление различных видов уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.6	Тема 15: Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Взаимное расположение. Расстояние от точки до прямой. Вектор нормали, направляющий вектор прямой. Линейные модели в экономике. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
3.7	Проверка условий параллельности и ортогональности прямых. Графическое решение неравенств. Угол между прямыми. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.8	Проверка условий параллельности и ортогональности прямых. Графическое решение неравенств. Угол между прямыми. Выполнение заданий 2-3 расчётно-графической работы №2. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.9	Тема 16: Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
3.10	Построение точек в трёхмерном пространстве. Составление различных видов уравнений плоскости в пространстве. Параллельность и ортогональность плоскостей. Угол между плоскостями. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.11	Виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.12	Построение точек в трёхмерном пространстве. Составление различных видов уравнений плоскости в пространстве. Параллельность и ортогональность плоскостей. Угол между плоскостями. Выполнение задания 4 расчётно-графической работы №2.	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4

	/Ср./				
3.13	Виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.14	Тема 17: Прямая и плоскость в пространстве. Уравнения прямой. Взаимное расположение. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
3.15	Составление уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.16	Составление уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.17	Тема 18: Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Построение, свойства, основные характеристики. /Лек./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4
3.18	Построение и исследование основных характеристик кривых второго порядка. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.19	Решение прикладных задач аналитической геометрии. /Пр./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.3.1
3.20	Построение и исследование основных характеристик кривых второго порядка. Выполнение задания 5 расчётно-графической работы №2. /Ср./	1	4	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.21	Решение прикладных задач аналитической геометрии. /Ср./	1	2	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.4, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4
3.22	Форма промежуточной аттестации – экзамен.	1	36	ОПК-3, ПК-4	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.2.4, Л.3.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, Э.3, Э.4, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и может быть размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	под ред. Н.Ш. Кремера	Высшая математика для экономистов: учебник [Электронный ресурс]: https://znanium.com/read?id=341261 (дата обращения: 18.05.2022)	Москва: Юрайт, 2017	100% online
Л.1.2	Кузнецов Б.Т.	Математика: учебник [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=684902 (дата обращения: 18.05.2022)	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	100% online
Л.1.3	Кундышева Е.С.	Математика: учебник [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=452840 (дата обращения: 18.05.2022)	Москва: Дашков и К, 2015	100% online

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Гаджала Л.Н.	Линейная алгебра: учебное пособие	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	4
		Линейная алгебра: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=22056.pdf (дата обращения: 18.05.2022)		100% online
Л.2.2	под ред. Кострикина А.И.	Сборник задач по алгебре [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63274 (дата обращения: 18.05.2022)	Москва: МЦНМО, 2009	100% online
Л.2.3	Никонова Н.В., Никонова Г.А.	Основные понятия алгебры в вопросах и задачах: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428769 (дата обращения: 18.05.2022)	Казань: КНИТУ, 2014	100% online
Л.2.4	Протасов Ю.М.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=115117 (дата обращения: 18.05.2022)	Москва: ФЛИНТА, 2017	100% online

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Носальская Т.Э.	Линейная алгебра: методические указания для практических занятий [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23387.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.4.1	Сас С.Н.	Линейная алгебра: методические указания по выполнению самостоятельной работы [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23394.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru
Э.2	ЭБС «Университетская библиотека» www.biblioclub.ru
Э.3	Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО) http://www.fepo.ru/
Э.4	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрен
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4. Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового

	проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 408 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук, плакаты)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 3.24, 4.15
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет ключевые понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практических занятий и указания для самостоятельной работы. Обучающемуся в течение лекционного занятия необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий и утверждений, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делаются пометки из рекомендованной преподавателем литературы, дополняющие лекционный материал, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Также обучающийся может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
Практическое (семинарское) занятие	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Обучающийся должен готовиться к семинарским занятиям: прорабатывать лекционный материал, осуществлять поиск материала в рекомендованных источниках, выполнять задания. При изучении дисциплины нельзя ограничиваться лекционным материалом и только одним учебником. Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в рабочий журнал текущие отметки. Обучающийся имеет право ознакомиться с ними. Оценка работы обучающегося на практических занятиях может осуществляться по следующим признакам: 1. Отлично/зачтено – активное участие в обсуждении задач, самостоятельность решений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, глубокое знание теоретического материала; 2. Хорошо/зачтено – активное участие в обсуждении задач, самостоятельность большинства решений, хорошее владение материалом, аргументированные ответы на вопросы с незначительными ошибками, хорошее знание теоретического материала; 3. Удовлетворительно/зачтено – редкое участие в обсуждении задач, при решениях требуется помощь преподавателя и группы, владение только базовыми понятиями, ответы на вопросы с допущением серьёзных ошибок, поверхностное знание теоретического материала; 4. Неудовлетворительно/не зачтено – пассивность на практических занятиях, неумение решать простейшие задачи даже с помощью преподавателя, неготовность при ответах на вопросы, незнание теоретического материала.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы, решение разноуровневых задач в свободное от

	учебных занятий время, выполнение расчётно-графических работ, подготовку к тестированию, подготовку к экзамену. Важно заинтересоваться проблемами изучаемой дисциплины, попытаться стать активным участником учебного процесса, что предполагает самостоятельную, активную, творческую работу обучающихся. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает развитие умения учиться, формирование у обучающегося способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. Самостоятельная работа реализуется: 1. непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях, при прохождении тестирования; 2. в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при обсуждении вопросов по выполнению заданий и т.д.; 3. в библиотеке, дома, в общежитии при подготовке к занятиям; 4. при выполнении и защите расчётно-графических работ. Активная самостоятельная работа обучающихся возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	1	1.3		16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
2	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
3	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
4	6	6.3	6.3.3	16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
5	7			16	16	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
6	1	1.3		16	16	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
7	6	6.1	6.1.1	16	16	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
8	6	6.1	6.1.2	16	16	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
9	7			16	16	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.08 «Линейная алгебра»
(очная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.08 «Линейная алгебра»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3: Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

ПК-4: Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-4 при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	Б1.Б.08 Линейная алгебра	1	1
		ФТД.В.02 Методы экономических расчетов	3	2
		Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-4	Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	Б1.Б.08 Линейная алгебра	1	1
		Б1.Б.10 Методы оптимальных решений	4	2
		Б1.Б.13 Эконометрика	4	2
		Б1.В.09 Комплексный анализ хозяйственной деятельности	7,8	3,4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-4 планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины /практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной	Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры. Раздел 3.	Минимальный уровень	*Знать:* основные понятия и категории линейной алгебры, на уровне названий.
				Уметь: выполнять простые операции над матрицами и решать системы уравнений.
				Владеть: навыками решения простейших задач линейной алгебры и аналитической

	задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Аналитическая геометрия.		геометрии.
			Базовый уровень	*Знать:* основные понятия и категории линейной алгебры, на уровне определения взаимосвязей.
				Уметь: выполнять операции над матрицами и решать системы уравнений.
				Владеть: навыками осуществления поиска информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения задач линейной алгебры.
			Высокий уровень	*Знать:* основные понятия и категории линейной алгебры, с пониманием границ применяемости.
				Уметь: выполнять любые операции над матрицами и решать системы уравнений; применять нестандартные методы решения.
				Владеть: навыками применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии, для решения экономических задач.
ПК-4	Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры. Раздел 3. Аналитическая геометрия.	Минимальный уровень	*Знать:* процесс построения, анализа и интерпретации стандартных задач.
				Уметь: строить по шаблону стандартные математические модели, допуская при этом одну или две ошибки.
				Владеть: навыками построения по шаблону стандартных задач.
			Базовый уровень	Знать процесс построения стандартных математических моделей
				Уметь: строить стандартные математические модели, допуская при анализе и содержательной интерпретации результатов несущественные ошибки.
				Владеть навыками построения стандартных математических моделей
			Высокий уровень	*Знать:* процесс построения, анализа и интерпретации нестандартных задач.
				Уметь: строить нестандартные модели, проводить анализ и содержательно интерпретировать полученные результаты.
				Владеть: навыками построения нестандартных моделей.

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 семестр					
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры.	ОПК-3, ПК-4	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
2	6	Текущий контроль	Тема «Действия над комплексными числами в алгебраической форме и тригонометрической форме. Нахождения модуля и аргумента комплексного числа, тригонометрической формы записи комплексного числа. Построение областей, заданных неравенствами. Формула Муавра. Решение квадратных и биквадратных уравнений». Тема «Алгебра матриц. Умножение матрицы на число, транспонирование, сложение и умножение матриц. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы». Тема «Решение матричных уравнений. Определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и эквивалентных преобразований». Тема «Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса и Жордана-Гаусса».	ОПК-3, ПК-4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3	10	Текущий контроль	Тема «Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений». Тема «Исследование матриц на продуктивность, нахождение матрицы коэффициентов прямых затрат, объема валового выпуска продукции, вектора конечного потребления. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы».	ОПК-3. ПК-4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
4	14	Текущий контроль	Раздел 3. Аналитическая геометрия.	ОПК-3, ПК-4	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
5	14	Текущий контроль	Тема «Действия над векторами в геометрической форме. Коллинеарность векторов. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения».	ОПК-3, ПК-4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)

			Тема «Разложение вектора по базису». Тема «Линейные операторы и их свойства. Приведение квадратичной формы к каноническому виду».		
6	18	Текущий контроль	Тема «Построение точки на плоскости. Нахождение длины отрезка. Деление отрезка в заданном отношении. Построение прямой на плоскости. Составление различных видов уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. Проверка условий параллельности и ортогональности прямых. Графическое решение неравенств. Угол между прямыми». Тема «Построение точек в трёхмерном пространстве. Составление различных видов уравнений плоскости в пространстве. Параллельность и ортогональность плоскостей. Угол между плоскостями. Виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости». Тема «Составление уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы.Построение и исследование основных характеристик кривых второго порядка». Тема «Решение прикладных задач аналитической геометрии».	ОПК-3. ПК-4	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
7	18	Текущий контроль	Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры. Раздел 3. Аналитическая геометрия.	ОПК-3. ПК-4	Тест (компьютерные технологии)
8	19-21	Промежуточная аттестация – Экзамен	Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра. Раздел 2. Элементы векторной алгебры. Раздел 3. Аналитическая геометрия.	ОПК-3, ПК-4	Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Тест	Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тесты формируются из банка тестовых заданий по дисциплине. Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка	Банк тестовых заданий (БТЗ)

		остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкала оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на

	защите
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Обучающийся неспособен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

Разноуровневые задачи и задания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Нет ответа. Не было попытки решить задачу

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Типовые контрольные задания для выполнения РГР (24 варианта по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых контрольных заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового контрольного задания для выполнения расчетно-графической работы №1 по теме «Линейная и векторная алгебра»

1. Вычислить сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел z_1 и z_2

$z_1 = 4 + 8i$, $z_2 = 6 - 7i$.

2. Построить на комплексной плоскости и записать в тригонометрической форме

$z = r(\cos\varphi + i \cdot \sin\varphi)$ комплексное число z

$z = -4 - 4i$.

3. Выполнить действия над матрицами

$A^2 - (B + 4A)$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -2 & 1 & 14 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & -7 & 8 \\ 0 & 2 & 6 \end{pmatrix}.$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases}$$

5. Найти координаты векторов $\vec{c}$ и $\vec{d}$, построенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Проверить, являются ли $\vec{c}$ и $\vec{d}$ коллинеарными

$\vec{a} = \{1, 0, -1\}$, $\vec{b} = \{-2, 3, 5\}$

$\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{d} = 3\vec{a} - \vec{b}$.

6. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$

$\vec{a} = \{4, -2, 4\}$, $\vec{b} = \{-9, -7, 7\}$.

7. Найти длину вектора $\vec{v}$, заданного своими координатами $\vec{v} = \{-1, 2, -2\}$.

Образец типового варианта контрольного задания для выполнения расчетно-графической работы № 2 по теме «Аналитическая геометрия»

1. Написать общее уравнение $Ax + By + C = 0$ прямой, проходящей через точки M и N. Преобразовать полученное уравнение и представить его в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом $y = kx + b$ и уравнения прямой в отрезках на осях $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

M (–2, –6), N (–3, 5).

2. Написать общее уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,2)$, если известно, что искомая прямая а) параллельна заданной прямой L; б) перпендикулярна заданной прямой $L:\ 2x - 8y + 15 = 0$.

3. Найти расстояние от точки A до прямой L

$L: -12x + 5y - 8 = 0$, $A(-1,7)$.

4. Написать общее уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору $\overrightarrow{BC}$

A(1,0,-2), B(2,-1,3), C(0,–3,2).

5. Написать каноническое уравнение эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ и гиперболы $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$, если известны длины полуосей

$a = 1,\ b = 9$.

3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач и заданий

Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач и заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых контрольных заданий для решения разноуровневых задач и заданий по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового комплекта разноуровневых задач
по теме «Алгебра матриц. Умножение матрицы на число, транспонирование, сложение и умножение матриц. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы»

1. Вычислить: $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$.

2. Найти значение многочлена: $f(x) = x^2 - 3x + 1,\ A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & x+1 & x+2 \\ x+3 & x+4 & x+5 \\ x+6 & x+7 & x+8 \end{vmatrix} = 0.$

4. Решить неравенство: $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0.$

5. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 6 \end{vmatrix}$.

6. Найти обратную для следующей матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 1 & 4 \\ 2 & 7 & 6 & -1 \\ 1 & 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Банк тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура банка тестовых заданий по дисциплине «Линейная алгебра» 1 семестр

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра	Комплексные числа как расширение множества действительных чисел	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Матрицы и их свойства	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Определитель матрицы и его свойства	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Ранг матрицы	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Критерии продуктивности модели	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Собственные значения и собственные векторы матрицы. Число и вектор Фробениуса	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
Раздел 2. Элементы векторной алгебры	Векторы и действия над ними в геометрической и координатной формах	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Скалярное произведение векторов	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Соответствие координат вектора в различных базисах	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Линейные операторы и их свойства	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
Раздел 3. Аналитическая геометрия	Прямоугольная декартова и полярная система координат	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Прямая на плоскости	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Плоскость в пространстве	11 – тип ОТ 11 – тип ЗТ
	Прямая и плоскость в пространстве	12 – тип ОТ 12 – тип ЗТ
	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола	12 – тип ОТ 12 – тип ЗТ

Автор: Носальская Т.Э.	Итого	400: 200 – тип ОТ 200 – тип ЗТ

Структура итогового теста по дисциплине «Линейная алгебра» 1 семестр

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Комплексные числа и линейная алгебра	Комплексные числа как расширение множества действительных чисел	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Матрицы и их свойства	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Определитель матрицы и его свойства	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Ранг матрицы	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Решение неоднородных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Критерии продуктивности модели	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Собственные значения и собственные векторы матрицы. Число и вектор Фробениуса	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
Раздел 2. Элементы векторной алгебры	Векторы и действия над ними в геометрической и координатной формах	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Скалярное произведение векторов	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Соответствие координат вектора в различных базисах	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Линейные операторы и их свойства	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
Раздел 3. Аналитическая геометрия	Прямоугольная декартова и полярная система координат	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Прямая на плоскости	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Плоскость в пространстве	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
	Прямая и плоскость в пространстве	1 – тип ОТ 0 – тип ЗТ
	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола	0 – тип ОТ 1 – тип ЗТ
Автор: Носальская Т.Э.	Итого	18: 9 – тип ОТ 9 – тип ЗТ

БТЗ, критерии и шкала оценивания, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Модуль комплексного числа $5i$ равен <:.....:>.

2. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на главной диагонали

1) 6;
2) 10;
3) 8.

3. Диагональ, образованная в определителе $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ элементами $a_{11}a_{22}a_{33}$, называется <:.....:>.

4. При умножении матрицы A на матрицу B должно соблюдаться условие:

1) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
2) число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B
3) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B

5. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$. Найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$

1) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$;
2) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$;
3) $\vec{a} \cdot \vec{b} = -4$;
4) $\vec{a} \cdot \vec{b} = -1$;

6. Уравнение $5x + 12 = 0$ определяет прямую

1) параллельную оси ординат;
2) проходящую через начало координат;
3) параллельную оси абсцисс.

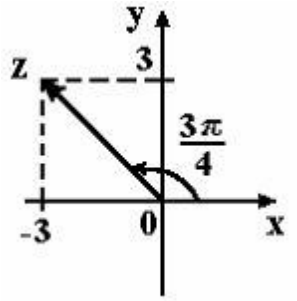
7. Известно уравнение прямой $y = -\frac{1}{3}x + 5$. Указать прямую, перпендикулярную данной прямой:

1) $y = -3x - 4$;
2) $y = -x - 5$;
3) $y = -\frac{1}{5}x + 3$;
4) $y = 3x - 4$

8. Какое уравнение описывает прямую АВ, где

1) А(2, -1, 4) и В(3, 4, -2):
2) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{-6}$;
3) $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+4}{-6}$;
4) $\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{6}$.

9. На рисунке представлена геометрическая иллюстрация комплексного числа $z = x + iy$.



Тогда тригонометрическая форма записи этого числа имеет вид…

1) $\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

2) $3\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

3) $3\left(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

4) $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

10. <:.....:> равен сумме произведений элементов какой-либо строки на соответствующие алгебраические дополнения элементов этой строки.

11. Найдите сумму x_1+x_2 решений системы $\begin{cases}2x_1+x_2=4\\x_1-x_2=-1\end{cases}$

Ответ: <:.....:>.

12. Рангом матрицы называется:

1) определитель матрицы, отличный от нуля;

2) наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля;

3) наибольший из порядков её миноров, равных нулю.

13. Результат действий $2\begin{pmatrix}2 & -1\\4 & 5\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}4 & -5\\0 & -1\end{pmatrix}$ равен <:.....:>. В ответе укажите сумму элементов, стоящих на главной диагонали.

14. Как называется отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом?

1) вектор

2) луч

3) прямая

15. Вычислите определитель $\begin{vmatrix}0 & 2 & -i\\1 & i & 3\\2+i & 1 & 2i\end{vmatrix}$.

Ответ: <:.....:>.

16. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix}2 & 3 & 4 & 5\\3 & 3 & 4 & 5\\3 & 4 & 4 & 5\\2 & 3 & 4 & 5\end{vmatrix}$.

Ответ: <:.....:>.

17. Даны проекции силы F на координатные оси: $\overline{F} = 4\overline{i} + 4\overline{j} - 4\sqrt{2}\overline{k}$. Величина силы F равна <:.....:>.

18. Даны три вершины $A(3; -4; 7)$, $B(-5; 3; -2)$, $C(1; 2; -3)$ параллелограмма. Вычислить первую координату четвертой вершины *D*. Ответ: <:.....:>.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. «Комплексные числа и линейная алгебра».

1.1. Числовые множества. Множество комплексных чисел как расширение множества действительных чисел. Понятие комплексного числа.

1.2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

1.3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и обратно.

1.4. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.

1.5. Матрицы и действия над ними.

1.6. Размерность матрицы. Виды матриц. Понятие квадратной и единичной матрицы.

1.7. Определитель матрицы. Свойства определителей.

1.8. Вычисление определителей второго порядка. Способы вычисления определителей третьего порядка.

1.9. Вычисление определителей высших порядков.

1.10. Миноры и алгебраические дополнения.

1.11. Обратная матрица. Существование обратной матрицы. Формула для отыскания обратной матрицы.

1.12. Решение матричных уравнений.

1.13. Ранг матрицы. Определение ранга методом окаймляющих миноров.

1.14. Определение ранга матрицы методом эквивалентных преобразований.

1.15. Понятие системы линейных уравнений. Совместность системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

1.16. Неоднородная система уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

1.17. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

1.18. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и Жордана-Гаусса.

1.19. Решение однородных систем уравнений. Общее решение. Фундаментальная система решений.

1.20. Взаимосвязь решения неоднородной системы уравнений и соответствующей однородной системы уравнений.

1.21. Модель Леонтьева межотраслевой экономики. Критерии продуктивности.

1.22. Собственные значения и собственные векторы матрицы.

1.23. Число и вектор Фробениуса для неотрицательных матриц. Теорема Фробениуса-Перрона.

Раздел 2. «Элементы векторной алгебры».

2.1. Векторы и действия над ними в геометрической форме.

2.2. Действия над векторами в координатной форме.

2.3. Коллинеарность и компланарность векторов.

2.4. Скалярное произведение векторов и его свойства. Координатная форма. Скалярный квадрат.

2.5. Приложения скалярного произведения векторов к решению задач. Ортогональность векторов.
2.6. Длина вектора. Угол между векторами.
2.7. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости.
2.8. Понятие базиса. Линейное разложение вектора по векторам базиса.
2.9. Линейные операторы. Свойства линейных операторов.
2.10. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Переход к новому базису.
2.11. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Алгоритм Лагранжа.
2.12. Знакоопределённость квадратичной формы. Критерий Сильвестра.

Раздел 3. «Аналитическая геометрия».

3.1. Прямоугольная декартова система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
3.2. Полярная система координат. Координаты точки. Уравнение линии.
3.3. Виды уравнений прямой на плоскости.
3.4. Уравнение прямой по двум точкам. Уравнение прямой по точке и вектору нормали, по точке и направляющему вектору.
3.5. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.
3.6. Виды уравнений плоскости в пространстве.
3.7. Уравнение плоскости по трём точкам, по точке и вектору нормали.
3.8. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости.
3.9. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
3.10. Виды уравнений прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей.
3.11. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.
3.12. Точка пересечения прямой и плоскости.
3.13. Окружность и эллипс. Каноническое уравнение, основные элементы, числовые характеристики, схематическое построение.
3.14. Гипербола. Каноническое уравнение, основные элементы, числовые характеристики, схематическое построение.
3.15. Парабола. Каноническое уравнение, основные элементы, числовые характеристики, схематическое построение.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

Образцы задач

1. Дана матрица $A=\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $3A$.

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(5;-1)$ и имеющей угловой коэффициент $k=3$.

3.6 Перечень типовых комплексных практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Образцы задач

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} x - y + 2z = -2, \\ x + 2y - z = 7, \\ 2x + y - 3z = 5. \end{cases}$

2. Найти эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.
Разноуровневые задачи и заданияя	Выполнение комплекта разноуровневых задач осуществляется в качестве домашнего задания. Преподаватель на практическом занятии доводит до обучающихся тему, список заданий и дату предоставления на проверку. Также список заданий может быть прикреплён в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ как задание для самостоятельной работы по дисциплине. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю либо прикрепляются через личный кабинет в электронную информационно-образовательную систему ЗабИЖТ, в зависимости от оговоренный заранее требований. На практическом занятии, следующим за датой сдачи комплекта заданий, преподаватель информирует студентов о результатах проверки и возвращает обучающимся проверенные работы. Если предполагается взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, отметки выставляются непосредственно там, а студенты информируются преподавателем о дате выставления отметки.
Тест	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения всех разделов дисциплины. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем дате проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте и время выполнения. Тестирование проводится средствами внутренней системы тестирование ЗабИЖТ. Результат прохождения теста доступен обучающемуся сразу после прохождения теста на экране компьютера. Преподаватель также имеет возможность по окончании тестирования группы распечатать протокол и ведомость тестирования, сформированные системой автоматически.
Экзамен	Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену) и одно для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25 билетов) хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 60 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ ИрГУПС 2017/2018 уч. год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Линейная алгебра» 1 семестр	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой «ВМ и ПИ» ЗабИЖТ, Н.В.Пешков _____
1. Числовые множества. Множество комплексных чисел как расширение множества действительных чисел. Понятие комплексного числа.		
2. Коллинеарность и компланарность векторов.		
3. Определить радиус окружности $x^2+y^2-2x-8y+1=0$		
4. Даны векторы $\vec{a}=(2;4;1)$ и $\vec{b}=(1;2;0)$. Найти координаты суммы этих векторов.		
5. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $A=\begin{pmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.		
Составил: к.ф.-м.н., доцент Т.Э. Носальская		