Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки 38.03.01 – Экономика

Направленность (профиль) Экономика предприятий и организаций; бухгалтерский учет, анализ и аудит

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 06 от 17 февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 07 от 17 февраля 2021г.).

Составители: Лычкин В.Н – к.т.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования, Муханова А.А. – к.п.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования.

Рецензенты:

Решетников В.П. – к.т.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования.
Архангельский А.И. – к.п.н. доцент кафедры «Математика» ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося.

Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими , так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо *решение следующих* ***задач***:

1.Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.

2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	**Знать:** современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. **Уметь:** использовать математические методы в экономике. **Владеть:** стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	**Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** использовать методы линейной алгебры и математической статистики в профессиональной деятельности. **Владеть**: методами линейной алгебры для анализа и обработки информации.
ПК-4	Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретиче-	**Знать:** основные методы линейной алгебры и линейного программирования для построения моделей экономических про-

	ские и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	процессов. **Уметь:** использовать методы линейного программирования для построения математических моделей экономических процессов. **Владеть**: современной отечественной информацией по профилю работы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина относится к базовой части блока 1 в структуре программы бакалавриата по направлению 38.03.01 – Экономика.

3. 1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

Дисциплина изучается на первом курсе и базируется на школьном курсе математики.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			1			
1	**Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:**	27	27			
1.1.	**Аудиторные работа (всего)**	24	24			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12	12			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-			
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	12	12			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-			
1.2	**Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде, всего**	3	3			
2	**Самостоятельная работа**	180	180			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	150	150			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-	-			
2.3.	Написание контрольной работы	30	30			
2.4.	*Другие виды самостоятельной работы (*расчетно-графические работы, реферат)	-	-			
3	**Форма промежуточной аттестации (экзамен)**	9	9			
	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	216 6	216 6			

**Указывается нагрузка на 1 группу студентов (25 человек)*

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1.Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 1. Определители	Тема 1. Определители.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
2	Модуль 2. Матрицы.	Тема 1. Матрицы. Действия над ними. Тема 2. Обратная матрица.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
3	Модуль 3. Системы линейных алгебраических уравнений.	Тема 1. Системы линейных неоднородных уравнений. Тема 2. Системы линейных однородных уравнений.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
4	Модуль 4. Линейные векторные пространства.	Тема 1. Линейные векторные пространства.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
5	Модуль 5. Собственные векторы и собственные значения матриц.	Тема 1. Собственные векторы и собственные значения матриц.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
6	Модуль 6. Квадратичные формы.	Тема 1. Основные понятия. Тема 2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4

5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий *(практические, семинарские занятия)*

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских,практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируе-мые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 1. Определители	Тема 1. Определители.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4

2	Модуль 2. Матрицы.	Тема 1. Матрицы. Действия над ними. Тема 2. Обратная матрица.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
3	Модуль 3. Системы линейных алгебраических уравнений.	Тема 1. Системы линейных неоднородных уравнений. Тема 2. Системы линейных однородных уравнений.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
4	Модуль 4. Линейные векторные пространства.	Тема 1. Линейные векторные пространства.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
5	Модуль 5. Собственные векторы и собственные значения матриц.	Тема 1. Собственные векторы и собственные значения матриц.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4
6	Модуль 6. Квадратичные формы.	Тема 1. Основные понятия. Тема 2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2	ОК-7, ОПК-2, ПК-4

5.2.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 1. Определители.	Тема 1. Определители. Определители второго, третьего, n – го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Способы вычисления определителей: разложением по строке или столбцу; метод обращения в нуль всех, кроме одного, элементов строки или столбца; метод приведения к треугольному виду.	24	ОК-7 ОПК-2 ПК-4
2	Модуль 2. Матрицы.	Тема 1. Матрицы. Основные понятия теории матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Базисный минор. Ранг матрицы.	24	ОК-7 ОПК-2 ПК-4
3	Модуль 3.	Тема 1 Системы линейных алгеб-	34	ОК-7

	Системы линейных алгебраических уравнений.	раических уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения неоднородной линейной системы.		ОПК-2 ПК-4
4	Модуль 4. Линейные векторные пространства.	Тема 1. Линейные векторные пространства. Пространство R^n. Понятие линейного (векторного) пространства. Вектор как элемент линейного пространства. Линейные операторы. Линейные операции над векторами. Различные нормы в R^n. Скалярное произведение в R^n. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Преобразование координат. Евклидово пространство. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису. Линейные операторы и действия над ними. Преобразование переменных.	34	ОК-7 ОПК-2 ПК-4
5	Модуль 5. Собственные векторы и собственные значения матриц.	Тема 1. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение. Случаи простого собственного значения; комплексно-сопряженных собственных значений; кратного собственного значения.	34	ОК-7 ОПК-2 ПК-4
6	Модуль 6. Квадратичные формы.	Тема 1. Квадратичные формы. Основные определения. Матрица квадратичной формы. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод собственных векторов.	30	ОК-7 ОПК-2 ПК-4

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

	Виды занятий					
Перечень компетенций	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	Формы контроля *(примеры)*

ОК-7	+					*Отчет по практической работе*
ОПК-2		+		+		*Устный ответ на практическом занятии, семинаре*
ПК-4				+	+	*Выполнение самостоятельной работы*

Л – лекция, ПЗ/СЗ –практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

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

1. Задания для контрольной работы и методические рекомендации по ее выполнению приводятся в пособии «Линейная алгебра. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам 1 курса по направлениям подготовки бакалавров 38.03.01 – «Экономика», РГАЗУ, 2016 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	**Знать:** современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. **Уметь:** использовать математические методы в экономике. **Владеть:** стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	**Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** использовать методы линейной алгебры и математической статистики в профессиональной деятельности. **Владеть**: методами линейной алгебры для анализа и обработки информации.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-4	Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теорети-	**Знать:** основные методы линейной алгебры и линейного программирования для построения моделей экономических пропроцессов.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа

	ческие и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	**Уметь:** использовать методы линейного программирования для построения математических моделей экономических процессов. **Владеть**: современной отечественной информацией по профилю работы	

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

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК- 7	**Знать:** современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать математи-	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, темати-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

	ческие методы в экономике.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС,	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская сущест-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	венных неточностей в их решении.	
ОПК- 2	**Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать методы	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, темати-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

	линейной алгебры и математической статистики в профессиональной деятельности.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС,	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: методами линейной алгебры для анализа и обработки информации.	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская сущест-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	венных неточностей в их решении.	
ПК- 4	**Знать:** основные методы линейной алгебры и линейного программирования для построения моделей экономических пропроцессов.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать методы	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, темати-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

	линейного программирования для построения математических моделей экономических процессов.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС,	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС,	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская сущест-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	венных неточностей в их решении.	

7.3. 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

Коды компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-4

Этапы формирования: лекционные занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Темы лекций:

1. Определители.
2. Матрицы.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.
4. Линейные векторные пространства.
5. Собственные векторы и собственные значения матриц.
6. Квадратичные формы.

Экзаменационные вопросы:

1. Что называется определителем второго порядка?
2. Что называется определителем третьего порядка?
3. Назовите свойства определителей.
4. Что называется минором элемента определителя?
5. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
6. Назовите способы вычисления определителей.
7. Что называется матрицей?
8. Какая матрица называется единичной?
9. Что называется определителем матрицы?
10. Какая матрица называется невырожденной?
11. Как сложить две матрицы?
12. Как умножить матрицу на число?
13. В каком случае возможно перемножить две матрицы?
14. Что называется произведением двух матриц?
15. Всегда ли для произведения двух матриц справедлив переместительный закон умножения? Приведите примеры.
16. Какая матрица называется обратной данной матрице?
17. Как находится матрица, обратная данной?
18. Какое уравнение называется линейным?
19. Что называется системой линейных уравнений?
20. Что называется решением системы линейных уравнений?
20. Что называется матрицей системы линейных уравнений?
21. Что называется расширенной матрицей системы линейных уравнений?
22. Назовите правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. В каком случае оно применимо?
23. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.

24. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
25. В чем сущность матричного метода решения систем линейных уравнений?
26. При каких преобразованиях система линейных уравнений переходит в эквивалентную?
27. В чем сущность метода Гаусса для решения систем линейных уравнений?
28. Какие неизвестные в системе линейных уравнений называются базисными? Свободными?
29. Что называется линейным пространством?
30. Какие векторы линейного пространства называются линейно независимыми?
31. Что называется базисом линейного пространства?
32. Что называется размерностью линейного пространства?
33. Что называется евклидовым пространством?
34. Что называется нормой вектора?
35. Какие векторы в евклидовом пространстве называются ортогональными?
36. Что называется преобразованием пространства? Какие преобразования называются линейными?
37. Что называется собственными значениями линейного преобразования?
38. Что называется собственными векторами линейного преобразования?
39. Как найти собственные векторы для случая простого собственного значения?
40. Как найти собственные векторы для случая кратного собственного значения?
41. Как найти собственные векторы для случая комплексных корней характеристического уравнения?
42. Что называется квадратичной формой?
43. Что называется матрицей квадратичной формы?
44. Как приводят квадратичную форму к каноническому виду?
45. В чем заключается метод Лагранжа при сведении квадратичной формы к каноническому виду?

Коды компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-4

Этапы формирования: практические и семинарские занятия, СРС, контрольная работа.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:

Вопросы для практических занятий

1. Что называется определителем второго порядка?
2. Что называется определителем третьего порядка?
3. Назовите свойства определителей.
4. Что называется минором элемента определителя?
5. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
6. Назовите способы вычисления определителей.
7. Что называется матрицей?
8. Какая матрица называется единичной?
9. Что называется определителем матрицы?
10. Какая матрица называется невырожденной?
11. Как сложить две матрицы?
12. Как умножить матрицу на число?

13. В каком случае возможно перемножить две матрицы?
14. Что называется произведением двух матриц?
15. Всегда ли для произведения двух матриц справедлив переместительный закон умножения? Приведите примеры.
16. Какая матрица называется обратной данной матрице?
17. Как находится матрица, обратная данной?
18. Какое уравнение называется линейным?
19. Что называется системой линейных уравнений?
20. Что называется решением системы линейных уравнений?
20. Что называется матрицей системы линейных уравнений?
21. Что называется расширенной матрицей системы линейных уравнений?
22. Назовите правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. В каком случае оно применимо?
23. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
24. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
25. В чем сущность матричного метода решения систем линейных уравнений?

Задания для практических занятий
Модуль 1. Определители.

Вычислить определители:

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

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

3. $\begin{vmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{vmatrix}$.

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

5. $\begin{vmatrix} 1 & a & 1 \\ 0 & a & 0 \\ a & 0 & -a \end{vmatrix}$.

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

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

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

6. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 8 & 9 & -4 & 6 \\ 1 & 5 & 4 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 & -9 & 5 \\ -1 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{vmatrix}$.

Модуль 2. Матрицы.

1. Найти A^2, если $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 23 \\ 3 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить $3A - 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

4. Вычислить $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

В задачах 5 – 7 найти матрицы, обратные данным.

5. $\begin{pmatrix} 4 & -6 \\ -8 & -3 \end{pmatrix}$.

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

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

В задачах 8, 9 найти ранги матриц.

8. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

9. $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 4 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 2 & 6 & 6 & 3 \end{pmatrix}$.

В задачах 10 – 11 решить матричные уравнения.

10. $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$.

11. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 10 & 2 & 7 \\ 10 & 7 & 8 \end{pmatrix}$.

В задачах 12 – 13 даны два линейных преобразования. Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее x_2, y_2, z_2 через x, y, z.

12. $\begin{cases} x_1 = 2x - y + 4x \\ y_1 = x + 3y - z \\ z_1 = 4x - y \end{cases}$ и $\begin{cases} x_2 = x_1 + 2y_1 - z_1 \\ y_2 = 3x_1 - y_1 + 2z_1 \\ z_2 = y_1 + z_1 \end{cases}$.

13. $\begin{cases} x_1 = x + 2y - z \\ y_1 = 2x - y + 3z \\ z_1 = 4x + y + z \end{cases}$ и $\begin{cases} x_2 = 2x_1 - y_1 + z_1 \\ y_2 = x_1 + 3y_1 - 2z_1 \\ z_2 = x_1 - 2y_1 + 2z_1 \end{cases}$.

Модуль 3. Системы линейных уравнений.

В задачах 14 – 17 решить системы уравнений.

14. $\begin{cases} 2x-3y=4 \\ 5x+4y=2 \end{cases}$.

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

16. $\begin{cases} 2x+4y=5 \\ 4x+8y=10 \end{cases}$.

17. $\begin{cases} ax+y=1 \\ 9x+ay=2 \end{cases}$

В задачах 18 – 25 решить системы уравнений по формулам Крамера и матричным способом.

18. $\begin{cases} 4x_1-3x_2+2x_3=8 \\ x_1+x_2+3x_3=7 \\ 2x_1+4x_2-x_3=0 \end{cases}$.

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

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

21. $\begin{cases} 2x_1+4x_2-x_3=0 \\ x_1-5x_2+x_3=3 \\ 4x_1-x_2-3x_3=-2 \end{cases}$.

22. $\begin{cases} x_1+x_2-3x_3=0 \\ 3x_1+2x_2+2x_3=-1 \\ x_1-x_2+5x_3=-2 \end{cases}$.

23. $\begin{cases} 2x_1+3x_2+x_3=1 \\ x_1+x_2-4x_3=0 \\ 4x_1+5x_2-3x_3=1 \end{cases}$.

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

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

В задачах 26 , 27 решить системы уравнений методом Гаусса.

26. $\begin{cases} 3x_1-2x_2-5x_3+x_4=3 \\ 2x_1-3x_2+x_3+5x_4=-3 \\ x_1+2x_2-4x_4=-3 \\ x_1-x_2-4x_3+9x_4=22 \end{cases}$.

27. $\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 8x_4 = -7 \end{cases}$.

В задач 28 , 29 исследовать на совместность и решить системы уравнений.

28. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 8 \\ x_1 - 3x_2 - 6x_4 = 9 \\ 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$.

29. $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4 \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2 \end{cases}$.

В задач 30 , 31 найти общее решение и фундаментальную систему решений систем однородных уравнений.

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

31. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \end{cases}$.

Модуль 4. Линейные векторные пространства.

В задачах 32 - 35 даны векторы $\bar{a}_1$, $\bar{a}_2$, $\bar{a}_3$, $\bar{b}$. Показать, что векторы $\bar{a}_1$, $\bar{a}_2$, $\bar{a}_3$ образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора $\bar{b}$ в этом базисе.

32. $\bar{a}_1$ = (3; 1; 6), $\bar{a}_2$ = (- 2; 2; -3), $\bar{a}_3$ = (- 4; 5; -1), $\bar{b}$ = (3; 0; 1).

33. $\bar{a}_1$ = (4; 1; 4), $\bar{a}_2$ = (-2; -1; 1), $\bar{a}_3$ = (3; 1 ;5), $\bar{b}$ = (-3; -2; 1).

34. $\bar{a}_1$ = (1; 2; 5), $\bar{a}_2$ = (2; -3; 4), $\bar{a}_3$ = (1; -1; -2), $\bar{b}$ = (3; 0; 1).

35. $\bar{a}_1$ = (5; 1; 2), $\bar{a}_2$ = (3; 4; -1), $\bar{a}_3$ = (- 4; 2; 1), $\bar{b}$ = (-3; 5; 4).

Модуль 5. Собственные векторы м собственные значения матриц.

В задачах 36 – 49 найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей.

36. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$.

37. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.

38. $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 21 \\ 21 & 2 & 16 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

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

40. $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 12 \\ 0 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.

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

42. $\begin{pmatrix} 2 & 19 & 30 \\ 0 & -5 & -12 \\ 0 & 2 & 5 \end{pmatrix}$.

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

44. $\begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 15 & -7 & 4 \end{pmatrix}$.

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

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

47. $\begin{pmatrix} 5 & -7 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 12 & 6 & -3 \end{pmatrix}$.

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

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

Модуль 6. Квадратичные формы.

В задачах 50 – 53 привести квадратичные формы к каноническому виду.

50. $3x^2 + 3y^2 + 3z^2 - 2xy$.

51. $27x^2 + 3y^2 + -10xy$.

52. $x^2 + 4y^2 + z^2 + 4xy - 2xz - 4yz$.

53. $3x^2 + 4y^2 + 5z^2 - 4xy - 4yz$.

В задачах 54 – 130 привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка, используя теорию квадратичных форм, и определить ее вид.

54. $3x^2 + 2\sqrt{14}xy + 8y^2 = 10$.

55. $4x^2 + 4\sqrt{3}xy + 5y^2 = 40$.

56. $4x^2 + 2\sqrt{6}xy + 3y^2 = 24$.

57. $6x^2 + 2\sqrt{10}xy + 3y^2 = 16$.

58. $6x^2 + 2\sqrt{5}xy + 2y^2 = 21$.

59. $5x^2 + 4xy + 2y^2 = 18$.

Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:

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

1) 0
2) 16
3) - 41
4) 15

2. Вычислить $2A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.

1) $\begin{pmatrix} 3 & -14 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} -2 & -10 \\ 16 & 5 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 12 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} -4 & -6 \\ 6 & 15 \end{pmatrix}$

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ -5 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$. Какую матрицу нужно добавить к матрице A, чтобы получить единичную матрицу?

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

2) $\begin{pmatrix} 13 & 5 & -2 \\ 10 & 12 & 7 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} -4 & -8 & -4 \\ -3 & -1 & -5 \\ -7 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 12 & 0 & 3 \\ 10 & 14 & 1 \\ -3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

4. Перемножить матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$.

1) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -8 \\ 2 & 15 & -3 \\ 16 & 3 & 5 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} -1 & -11 & -8 \\ 3 & 5 & 2 \\ 31 & 33 & 6 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 13 & -2 & -5 \\ 12 & 6 & 0 \\ 6 & 8 & 2 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 0 & 8 & -7 \\ 5 & 5 & -13 \\ 6 & -9 & 2 \end{pmatrix}$

5. Найти A^2, если $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.

1) $\begin{pmatrix} 1 & -18 \\ 6 & 13 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 13 & 6 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 18 & 6 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$

6. Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

1) $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$

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

3) $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$

7. Система уравнений $\begin{cases} 2x+3y=4 \\ 3x-4y=2 \end{cases}$ имеет

1) два решения
2) единственное решение
3) не имеет решений
4) шесть решений

8. При каких значениях a и b система уравнений $\begin{cases} ax+3y=1 \\ 2x+by=4 \end{cases}$ имеет единственное решение?

1) $a=2;\ b=3$
2) $a=4b$
3) $ab \neq 6$
4) $a \neq \frac{2}{b}$

9. Если (x_o, y_o, z_o) – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x-3y+z=-6 \\ 4x+y-z=-4 \\ x-y+3z=3 \end{cases}$, то выражение $x_o+y_o+z_o$ равно

1) – 5
2) 10
3) 3
4) 2

10. Если (x_o, y_o, z_o) – решение системы уравнений $\begin{cases} 4x-y+z=4 \\ x+2y-z=1 \\ 2x+3y+2z=2 \end{cases}$, то выражение $2x_o+y_o+3z_o$ равно

1) 8
2) 2
3) 14
4) – 3

11. Если (x_o, y_o, z_o) – решение системы уравнений $\begin{cases} x-2y+z=0 \\ 2x+3y-z=5 \\ 4x-3y+2z=4 \end{cases}$, то выражение $x_o^2+y_o^2+z_o^2$ равно

1) - 15
2) 6

3) 14
4) 12

12. Образуют ли векторы $\overline{a_1}$ = (3; 1; 6), $\overline{a_2}$ = (- 2; 2; -3), $\overline{a_3}$ = (- 4; 5; -1) базис трехмерного пространства?

1) нет
2) да

13. Образуют ли векторы $\overline{a_1}$ = (3; 1; 6), $\overline{a_2}$ = (- 2; 2; -3), $\overline{a_3}$ = (- 4; 5; -1) базис трехмерного пространства?

1) нет
2) да

14. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$.

1) (2; 7)
2) (0; 6)
3) (- 1; 5)
4) (3; 8)

15. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 4 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

1) (3; 1)
2) (4; 5)
3) (- 3; 2)
4) (2; 3)

16. Привести к каноническому виду уравнение $3x^2 + 2\sqrt{14}xy + 8y^2 = 10$ кривой второго порядка.

1) $\frac{x_1^2}{10} + \frac{y_1^2}{1} = 1$
2) $\frac{x_1^2}{4} - \frac{y_1^2}{9} = 1$
3) $\frac{x_1^2}{1} + \frac{y_1^2}{25} = 1$
4) $\frac{x_1^2}{6} - \frac{y_1^2}{8} = 1$

17. Привести к каноническому виду уравнение $6x^2 + 2\sqrt{5}xy + 2y^2 = 21$ кривой второго порядка.

1) $\frac{x_1^2}{25} + \frac{y_1^2}{16} = 1$
2) $\frac{x_1^2}{21} + \frac{y_1^2}{3} = 1$
3) $\frac{x_1^2}{11} + \frac{y_1^2}{2} = 1$

4) $\frac{x_1^2}{24}+\frac{y_1^2}{4}=1$

Контроль текущей успеваемости студентов проводится при проведении промежуточного тестирования, собеседования по выполненным контрольным работам в период ЛЭС, при проведении практических занятий в форме тестирования.

Ниже приведен пример одного из видов промежуточного тестирования.

Примеры итоговых тестовых заданий по дисциплине «Линейная алгебра» по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика»

Вопрос	Варианты ответов
1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$	1) 18 2) 22 3) - 4 4) 31
2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	1) 0 2) 16 3) - 41 4) 15
3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{vmatrix}$	1) 0 2) 2 3) 1 4) $2\cos\alpha-3\sin\alpha$
4. Вычислить $2A-3B$, если $A=\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} 3 & -14 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -2 & -10 \\ 16 & 5 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 12 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -4 & -6 \\ 6 & 15 \end{pmatrix}$
5. Найти сумму элементов главной диагонали определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$	1) 2 2) 0 3) - 4 4) 15
6. Дана матрица $A=\begin{pmatrix} 5 & 8 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 0 \end{pmatrix}$. Какую матрицу нужно добавить к матрице A, чтобы получить единичную матрицу?	1) $\begin{pmatrix} 2 & 5 & -4 \\ 0 & 1 & 6 \\ 3 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -4 & -8 & -4 \\ -3 & -1 & -5 \\ -7 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

	4) $\begin{pmatrix} 12 & 0 & 3 \\ 10 & 14 & 1 \\ -3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$
7. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$. Какую матрицу нужно добавить к матрице A, чтобы получить единичную матрицу?	1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$
8. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$. Какую матрицу нужно добавить к матрице A, чтобы получить единичную матрицу?	1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -3 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$
9. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ -5 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$. Какую матрицу нужно добавить к матрице A, чтобы получить единичную матрицу?	1) $\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ 5 & 1 & -3 \\ -1 & -4 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 0 & -12 & 2 \\ 1 & 1 & 17 \\ -13 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -2 & -3 & -1 \\ -5 & -1 & 4 \\ -7 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 2 & 10 & 13 \\ 1 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$
10. Перемножить матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -8 \\ 2 & 15 & -3 \\ 16 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -1 & -11 & -8 \\ 3 & 5 & 2 \\ 31 & 33 & 6 \end{pmatrix}$

	3) $\begin{pmatrix} 13 & -2 & -5 \\ 12 & 6 & 0 \\ 6 & 8 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & 8 & -7 \\ 5 & 5 & -13 \\ 6 & -9 & 2 \end{pmatrix}$
11. Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$
12. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 8 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$
13. Найти матрицу, обратную матрице $\begin{pmatrix} 4 & -6 \\ -8 & -3 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} \frac{3}{7} & -\frac{1}{8} \\ \frac{4}{9} & -\frac{7}{16} \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} \frac{1}{20} & -\frac{1}{10} \\ -\frac{2}{15} & -\frac{1}{15} \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 17 & -9 \\ 2 & 31 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$
14. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$.	1) $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$

	4) $\begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$
15. Система уравнений $\begin{cases} 2x+3y=4 \\ 3x-4y=2 \end{cases}$ имеет	1) два решения 2) единственное решение 3) не имеет решений 4) шесть решений
16. Система уравнений $\begin{cases} 2x+5y=4 \\ 6x+15y=12 \end{cases}$ имеет	1) два решения 2) единственное решение 3) не имеет решений 4) бесчисленное множество решений
17. Если (x_o, y_o, z_o) – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x+3y-z=-4 \\ x-y+2z=3 \\ 3x+2y-4z=-3 \end{cases}$, то выражение $x_o+y_o+z_o$ равно	1) -1 2) 0 3) 7 4) -5
18. Если (x_o, y_o, z_o) – решение системы уравнений $\begin{cases} 2x-3y+z=-6 \\ 4x+y-z=-4 \\ x-y+3z=3 \end{cases}$, то выражение $x_o+y_o+z_o$ равно	1) -5 2) 10 3) 3 4) 2
19. Образуют ли векторы $\overline{a_1}$ = (3; 1; 6), $\overline{a_2}$ = (- 2; 2; -3), $\overline{a_3}$ = (- 4; 5; -1) базис трехмерного пространства?	1) нет 2) да
20. Образуют ли векторы $\overline{a_1}$ = (4; 1; 4), $\overline{a_2}$ = (- 2; -1; 1), $\overline{a_3}$ = (3; 1; 5) базис трехмерного пространства?	1) нет 2) да
21. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$.	1) (2; 7) 2) (0; 6) 3) (- 1; 5) 4) (3; 8)
172. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 4 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	1) (3; 1) 2) (4; 5) 3) (- 3; 2) 4) (2; 3)
22. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 4 & \sqrt{6} \\ \sqrt{6} & 3 \end{pmatrix}$.	1) (0; 5) 2) (1; 6) 3) (- 2; 7) 4) (3; 8)
23. Привести к каноническому виду уравнение $3x^2+2\sqrt{14}xy+8y^2=10$ кривой второго порядка.	1) $\frac{x_1^2}{10}+\frac{y_1^2}{1}=1$ 2) $\frac{x_1^2}{4}-\frac{y_1^2}{9}=1$ 3) $\frac{x_1^2}{1}+\frac{y_1^2}{25}=1$ 4) $\frac{x_1^2}{6}-\frac{y_1^2}{8}=1$

24. Привести к каноническому виду уравнение $4x^2+4\sqrt{3}xy+5y^2=40$ кривой второго порядка.	1) $\frac{x_1^2}{10}+\frac{y_1^2}{1}=1$ 2) $\frac{x_1^2}{40}+\frac{y_1^2}{5}=1$ 3) $\frac{x_1^2}{1}+\frac{y_1^2}{25}=1$ 4) $\frac{x_1^2}{6}-\frac{y_1^2}{8}=1$

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

-модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);

- контрольные задания (контрольная работа);

- письменный опрос.

Контрольные работы студентов оцениваются по итогам устного собеседования по выполненным контрольным работам в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;

- деловая или ролевая игра;

- круглый стол, дискуссия;

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);

- тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения курсового проекта (работы), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен;
- собеседование по контрольной работе по дисциплине.

Экзамен проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, а также устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Возможные формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	*мин.*
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-7, ОПК-2, ПК-4,	*Опрос на лекции, проверка конспекта*	*15*	*20*
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	ОК-7, ОПК-2, ПК-4,	*Выступления, ответы на семинарах, выполнение практических заданий*	*10*	*20*
	Самостоятельная работа студентов	ОК-7, ОПК-2, ПК-4,	*Выполнение контрольной работы, тематические тесты СДО*	*10*	*20*
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК-7, ОПК-2, ПК-4,	*Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО*	*20*	*40*
	Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
			Итого:	*55*	*100*

Шкала перевода итоговой оценки:

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

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

8.1. Основная учебная литература

1. Лычкин В.Н.Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.–М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014.

2. Лычкин В.Н. Лекции и практические занятии по высшей математике: Учебное пособие для вузов./В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова.-М.:»Прондо», 2017.

8.2. Дополнительная учебная литература

1. Асланов Р.М., Муханова А.А., Муханов С.А., Нижников А.И. Высшая математика. Книга из пяти частей. Часть I: Учебное пособие. – Калуга. Изд-во: Эйдос, 2013. - 342 с.

2. Асланов Р.М., Муханова А.А., МухановС.А., Нижников А.И. Высшая математика. Книга из пяти частей. Часть IVI: Учебное пособие.– Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «ЭЙДОС»), 2015. – 376 с.

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

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=ZIi5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=BTlPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=_9_URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

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

10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям и др.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат / контрольная/курсовая работа (проект)	*Реферат:* Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. *Курсовая работа (проект):* изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (проекта) находится в методических материалах по дисциплине.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
и др.	
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10.2.Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, курсовой работы (проекта), домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение (контрольной работы, курсовой работы (проекта)) в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название программного Обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вэбинара

	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru.	свободно распространяемая,	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК)
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограниче-
	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений
	…….		(указываются прочие информационные технологи)

Базовое программное обеспечение			
1.	Microsoft DreamSpark Premium (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	Без ограничений
2.	Office 365 для образования	7580631	9145
3.	Dr. WEB Desktop Security	9B69-BRVQ-26GV-4ATS	610
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное программное обеспечение			
	Учебная версия «1 С»	На ФДПО	Без ограничений
	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)

№ аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1