



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом педиатрического и
фармацевтического факультетов протокол
от 21.06.2023 № 5

Председатель  А.П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета

 Н.А. Дурнова
«21» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность)

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Срок освоения ОПОП

5 лет

Кафедра Медбиофизики им. проф. В.Д. Зернова


Специальность

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции
кафедры медбиофизики имени профессора В. Д.
Зернова № 8 от 08.06.2023
И.о. заведующего кафедрой

 Е. С. Ведяева

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной
деятельности  Д.Ю. Нечухряная

«08» 06 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	
5.5. Лабораторный практикум	
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	

Рабочая программа учебной дисциплины «Линейная алгебра» разработана на основании учебного плана по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол от «23»__05_2023 г., № 5 в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации «12 » августа 2020 г
№ 973 (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Линейная алгебра» состоит в овладении математическими методами качественной и количественной оценки при решении научных, прикладных и экспертных задач. Приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин, построении математических моделей различных явлений и процессов, а также принципами обработки экспериментальных данных.

Задачами освоения дисциплины - обучение студентов важнейшим методам логического, пространственного и абстрактного мышления; позволяющим обрабатывать различные данные, формирование навыков изучения научной литературы; формирование способностей понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности формирование навыков использовать качественные и количественные методы в области биоинженерии, обрабатывать и интерпретировать результаты исследований, наблюдений, формирование навыков содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты; формирование навыков правильно и уместно использовать математическую терминологию в своей профессиональной деятельности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения

	исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ИД _{ОПК-2-1} Знает фундаментальные разделы математики; основные понятия и концепции современной физики; основы общей химии: свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; основы аналитической химии, физической химии, органической химии, высокомолекулярных соединений и коллоидной химии; основы систематики и таксономии биологических объектов; роль и значение методов математики, физики, химии и биологии в практической деятельности исследователя в области биоинженерии и биоинформатики	
Системное и критическое мышление	УК- 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ИД _{УК-1-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД _{УК-1-2} Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИД _{УК-1-3} Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников ИД _{УК-1-4} Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Линейная алгебра», относится к блоку Б1.Б.6 базовых дисциплин учебного плана по специальности 06.05.01. «Биоинженерия и биоинформатика»

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами школьным знания по алгебре, геометрии и информатике подготавливает обучающихся к изучению таких дисциплин как «Физика», «Базы данных и основные методы биоинформатики», «статистические методы в биомедицине»

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов всеместре	
		№ 1	
1	2		
Контактная работа (всего), в том числе:	64	64	
Аудиторная работа			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ),	46	46	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК- 2, УК- 1	Системы линейных уравнений. Определители и матрицы	Ввод обозначений используемых в биомедицине. Системы линейных алгебраических уравнений 1- й степени. Метод последовательного исключения неизвестных. Определители и их свойства. Решение систем уравнений с помощью

			<p>определителей. Матрицы и их свойства. Операции с матрицами. Ранг матрицы и его вычисление. Применение матриц для анализа и решения систем линейных алгебраических уравнений</p>
2.	ОПК- 2, УК- 1	Векторные пространства	<p>Понятие вектора и векторного пространства, действия с векторами, понятие базиса и размерности векторного пространства.</p>
3.	ОПК- 2, УК- 1	Теория множеств. Алгебра логики	<p>Границы применимости алгебры логики. Основные понятия. Логические функции. Основные операции алгебры логики. Свойства логических операций. Примеры решения задач. Понятия об отношениях над множествами. Способы задания множеств; операции над множествами; отношения; способы представления отношений; свойства и виды отношений; отношения эквивалентности, порядка, толерантности; отображения и функции; типы отображений; подстановки. Определение графа, вершины и ребра Графическая интерпретация графа. Смежность и инцидентность. Подграф. Матрицы смежностей и инцидентностей. Изоморфизм графов. Путь в графе и связанные компоненты в графе. Цепи, простые цепи, циклы, простые циклы. Операции удаления вершины, удаления ребра. Дерево и его особенности</p>

5.3 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	именование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Системы линейных уравнений. Определители и матрицы	6		16	14	36	контрольная работа тестирование, зачет
2	1	Векторные пространства	4		14	14	32	контрольная работа тестирование, зачет
3	2	Теория множеств. Алгебры логики	8		16	16	40	контрольная работа тестирование, зачет
ИТОГО:			18	0	46	44	108	

5.4 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1.	Основные понятия алгебра. Понятие функции	2
2.	Системы алгебраических уравнений 1-й степени.	2
3.	Понятие матрицы и определителей.	2
4.	Понятие вектора и векторного пространства	2
5.	Действия с матрицами и векторами	2
6.	Матрицы и их применение для решения систем уравнений	2

7.	Алгебра логики	2
8.	Теория множеств Множества и отношения	2
9.	Теория множеств и Теория графов	2
	ИТОГО	18

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	
1.	Основы линейной алгебры. Функции и их свойства	2
2.	Системы алгебраических уравнений 1-й степени.	6
3.	Матрицы и их применение для решения систем уравнений	6
4.	Контрольная работа «Системы уравнений и матрицы»	2
5.	Векторы и векторное пространство	6
6.	Действия с векторами	6
7.	Контрольная работа «Векторная алгебра»	2
8.	Теория множеств. Алгебра логики	4
9.	Теория множеств Множества и отношения	4
10.	Теория графов	6
11.	Контрольная работа «Теория множеств»	2
	ИТОГО	46

5.5. Лабораторный практикум Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Системы линейных уравнений. Определители и матрицы	подготовка к практическим занятиям, решение задач,	14

			подготовка текущему и промежуточному контролю	
2.	1	Векторные пространства	подготовка к практическим занятиям, решение задач, подготовка к текущему и промежуточному контролю	14
3.	1	Теория множеств. Алгебра логики	подготовка к практическим занятиям, решение задач, подготовка к текущему и промежуточному контролю	16
ИТОГО				44

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
- Конспекты лекций
- Набор вопросов и заданий для самоконтроля усвоения материала дисциплины, текущего и промежуточного контроля.
- Методические указания для семинарских занятий в печатном и электронном виде.
- Методические указания по выполнению домашних заданий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «линейная алгебра» в полном объеме представлен в

приложении 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины:

В соответствии с рабочим учебным планом в конце изучения учебной дисциплины «линейная алгебра» проводится промежуточная аттестация в форме зачёта.

Рейтинг за текущую успеваемость зависит от:

- среднего балла (в 5-бальной системе) по итогам выполнения «контрольных точек» за каждый раздел дисциплины, отражающих уровень формируемых компетенций обучающегося (минимальная положительная оценка - 3 балла, за меньший результат выставляется 0 баллов);
- процента посещенных обучающимся учебных занятий по дисциплине;
- индивидуальных достижений обучающегося (выступление с сообщением на студенческом научном кружке; выступление на научной конференции; подготовка реферата, мультимедийной презентации и т.д.).

Распределение баллов по итогам текущей успеваемости оценки:

Максимальное количество баллов			
Контрольные точки	Процент посещенных занятий	Индивидуальные достижения	Сумма баллов
80	10	10	100

Итоговое тестирование оценивается по 10-балльной шкале и зависит от % выполненных тестовых заданий (минимальный положительный процент – 51%, за меньший результат выставляется 0 баллов).

Полное освоение рабочей программы дисциплины по итогам текущего контроля (74- 90 баллов) может являться основанием для аттестации обучающегося в соответствии с действующим Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СГМУ.

Рейтинговая оценка знаний обучающегося по дисциплине вычисляется по формуле:

Рейтинг = Ср.Балл × 16 + Тест / 10 + Пр.Пос.Зан. / 10 + ИД, где

Ср.Балл – средний балл по всем контрольным точкам;

Тест – количество баллов, набранных на итоговом компьютерном тестировании;

Пр.Пос.Зан. – процент посещённых студентом учебных занятий;

ИД – индивидуальные достижения студента.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему итоговый рейтинг не ниже 51 балла и получившему положительные баллы за все контрольные точки и итоговое тестирование.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
		34
	<p>Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>	
	<p>Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд. , стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5-9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].- URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>	
	<p>Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный //ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>	

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	<p>Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0.</p> <p>- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>
2	<p>Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html</p>
3	<p>Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>

8.2. *Дополнительная литература*

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3

Электронные источники

№	Издания
1	2

1	<p>Комогорцев, В. Ф. Линейная алгебра с основами аналитической геометрии на плоскости: учебное пособие для студентов экономических специальностей сельскохозяйственного вуза (бакалавриат) / Комогорцев В. Ф. - Брянск : Изво Брянского ГАУ, 2013. - 130 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_015.html (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.</p>
2	<p>Бельский А.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория графов и комбинаторика». М.. МНИТ, 2001, 28с. http://lib.knigi-x.ru/23fizika/242355-1-aa-belskiy-metodicheskie-ukazaniya-prakticheskim-zanyatiyam-discipline-teoriya-grafov-kombinatori.php бесплатная интернет библиотека</p>

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
	https://www.bibliofond.ru – электронная библиотека студента
	http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya_informatika_i_biostatistika – книги по медицинской информатике и биостатистике
	https://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html математические методы обработки данных

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <http://phys.sgmru.ru>

2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе: <http://www.studmedlib.ru/> – Электронная библиотека медицинского вуза "Консультант студента".
3. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgm.ru/> – учебно-методические материалы, материалы для компьютерного тестирования, конспекты лекций, презентации, видео уроки.
4. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office.

Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2B1E-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «линейная алгебра» представлено в приложении3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «линейная алгебра» представлены в приложении4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «линейная алгебра»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчики:

старший преподаватель
кафедры медбиофизика им. проф.
В.Д. Зернова



Ю.А. Ганилова

занимаемая должность

подпись

инициалы, фамилия

занимаемая должность

подпись

инициалы, фамилия

Лист регистрации изменений в рабочую программу


Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета


_____ Н.А. Дурнова
« 21 » _____ 06 _____ 20 23 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Дисциплина:	Линейная алгебра <small>(наименование дисциплины)</small>
Специальность:	06.05.01 биоинженерия и биоинформатика <small>(код и наименование специальности)</small>
Квалификация:	биоинженер и биоинформатик <small>(квалификация(степень)выпускника)</small>

1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ИД _{ОПК-2} -1 Знает фундаментальные разделы математики; основные понятия и концепции современной физики; основы общей химии: свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; основы аналитической химии, физической химии, органической химии, высокомолекулярных соединений и коллоидной химии; основы систематики и таксономии биологических объектов; роль и значение методов математики, физики, химии и биологии в практической деятельности исследователя в области биоинженерии и биоинформатики	
Системное и критическое мышление	УК- 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ИД _{УК-1} -1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД _{УК-1} -2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИД _{УК-1} -3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников ИД _{УК-1} -4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
знать				
	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основные законы математической логики, не умеет вычислять координаты точек в пространстве, решать системы уравнений.</p>	<p>Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала.</p> <p>Имеет несистематизированные знания о многомерном пространстве и способах записи</p>	<p>Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале.</p> <p>Знает основные законы представления данных, способы записи данных</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает основные законы математической логики, линейной и векторной алгебры.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание современных принципов математического анализа экспериментальных результатов и решения задач планирования</p>
уметь				
	<p>Студент не умеет совершать действия с массивами чисел</p>	<p>Студент испытывает затруднения при вычислении определителей.</p> <p>Студент непоследовательно и не систематизировано совершает</p>	<p>Воспроизводит практически весь объем теоретического материала, при этом приводит свои примеры; владеет логикой</p>	<p>Студент умеет последовательно использовать статистические методы обработки результатов медико-биологических</p>

		<p>действия с векторами и матрицами</p> <p>Воспроизводит большую часть учебного материала, сохраняя последовательность текста учебной программы. Умеет решать одношаговые задачи по образцу.</p>	<p>изложения, вычлняя главное.</p> <p>Без затруднений переводит словесную информацию в графическую или символную.</p> <p>Допускает погрешности в формулировках, которые исправляет сам после наводящих вопросов преподавателя. Решает расчетные двухшаговые задачи.</p> <p>Умеет решать несложные качественные задачи, опираясь на необходимые теоретические знания.</p>	<p>исследований;</p> <p>Студент умеет самостоятельно использовать математическую терминологию в своей профессиональной деятельности использовать полученные знания при постановке прикладных задач, их решений.</p>
владеть				
	<p>Студент не владеет навыком использования вычислительных средств для обработки результатов измерений</p>	<p>Студент владеет основными навыками различать определения понятий, величин, законов, моделей, теорий и т. д., когда они предъявляются ему в готовом виде</p> <p>Студент в основном способен самостоятельно воспроизводить учебный материал без осмысления связей между элементами, фрагментарно;</p>	<p>Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала.</p> <p>Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале, владеет навыком</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.</p> <p>Студент владеет навыком определения базовыми технологиями сбора, обработки и анализа медицинской информации.</p> <p>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом</p>

		допускает ошибки, которые может частично исправить сам. Студент в основном владеет навыком выполнять элементарные действия в используемых компьютерных программах.	выделения значимых использовать вычислительные средства для обработки результатов измерений	изучаемой дисциплины в части способности самостоятельного выделения значимых свойств использовать вычислительные средства для обработки результатов измерений
--	--	--	---	---

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест	Средство, позволяющее оценивать уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос.	Тестовые задания для компьютерного тестирования

Перечень тестовых вопросов для промежуточной аттестации

1. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (8)
2. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (4)
3. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (6)
4. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (10)
5. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (6)
6. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (-6)
7. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (9)

8. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (-1)
9. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (-6)
10. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (21)
11. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (1)
12. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (11)
13. ДАНА МАТРИЦА . СУММА ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (4)
14. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (9)
15. ДАНА МАТРИЦА . ПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОБОЧНОЙ ДИАГОНАЛИ ЭТОЙ МАТРИЦЫ РАВНА ... (21)
16. ДАНА МАТРИЦА . АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА $a_{21} = -5$ МАТРИЦЫ А РАВНО ... (1)
17. ДАНА МАТРИЦА . АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА $a_{22} = 4$ МАТРИЦЫ А РАВНО ... (2)
18. ДАНА МАТРИЦА . АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА $a_{22} = 4$ МАТРИЦЫ А РАВНО ... (1)

19. ДАНА МАТРИЦА . АЛГЕБРАИЧЕСКОЕ ДОПОЛНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА $a_{12} = -1$ МАТРИЦЫ А РАВНО ... (3)

20. РАНГ МАТРИЦЫ РАВЕН... (3)

21. МАТРИЦА НАЗЫВАЕТСЯ ВЫРОЖДЕННОЙ, ЕСЛИ ЕЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАВЕН... (0)

22. СИСТЕМОЙ УРАВНЕНИЙ НАЗЫВАЕТСЯ

- a. несколько уравнений, для которых требуется найти значения неизвестных, удовлетворяющих одновременно всем этим уравнениям.
- b. несколько уравнений, для которых требуется найти значения неизвестных, удовлетворяющих хотя бы одному из этих уравнениям
- c. несколько уравнений, для которых требуется найти значения неизвестных, которые обращают в нуль все уравнения
- d. несколько уравнений, для которых требуется найти значения неизвестных, которые обращают в нуль хотя бы одно уравнение

23. РЕШИТЬ СИСТЕМУ УРАВНЕНИЙ, ЗНАЧИТ

- a. найти все неизвестные или доказать, что решений нет
- b. найти решения хотя бы одного из уравнений входящих в эту систему
- c. найти величины переменных, для которых все уравнения системы обращаются в нуль
- d. найти величины переменных, для которых хотя бы одно из уравнений системы обращается в нуль

24. РЕШЕНИЕМ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ НАЗЫВАЮТ НАБОР ЧИСЕЛ (X, Y, Z, \dots), ПРИ КОТОРОМ

- a. все уравнения системы обращаются в верные равенства.
- b. хотя бы одно уравнение системы обращается в верное равенство
- c. хотя бы одно из уравнений системы обращается в нуль
- d. все уравнения из системы обращаются в нуль

25. ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЯМОГО ХОДА МЕТОДА ГАУССА СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 = 6 \end{cases} \text{МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПИСАНА В ВИДЕ ...}$$

a.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ x_2 = 4 \end{cases}$$

b.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 5 \\ x_2 = 5 \end{cases}$$

c.
$$\begin{cases} x_1 = 5 \\ x_2 = 4 \end{cases}$$

d.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 5 \\ x_2 = 7 \end{cases}$$

26. ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЯМОГО ХОДА МЕТОДА ГАУССА СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 10 \\ 3x_1 - 4x_2 = 64 \end{cases}$$
 МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПИСАНА В ВИДЕ ...

a.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 10 \\ x_2 = 17 \end{cases}$$

b.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 5 \\ x_2 = 17 \end{cases}$$

c.
$$\begin{cases} x_1 = 10 \\ x_2 = 4 \end{cases}$$

d.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 10 \\ x_2 = 10 \end{cases}$$

27. ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЯМОГО ХОДА МЕТОДА ГАУССА СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ 3x_1 - 5x_2 = -1 \end{cases} \text{ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПИСАНА В ВИДЕ ...}$$

a. $\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ x_2 = 5 \end{cases}$

b. $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_2 = 5 \end{cases}$

c. $\begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = 5 \end{cases}$

d. $\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ x_2 = 15 \end{cases}$

28. ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЯМОГО ХОДА МЕТОДА ГАУССА СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 7 \\ -2x_1 - x_2 = 0 \end{cases} \text{ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПИСАНА В ВИДЕ ...}$$

a. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 7 \\ x_2 = 2 \end{cases}$

b. $\begin{cases} x_1 - 4x_2 = 7 \\ x_2 = 3 \end{cases}$

c. $\begin{cases} x_1 = 7 \\ x_2 = 0 \end{cases}$

d. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 7 \\ x_2 = 12 \end{cases}$

29. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} x & 4 \\ -3 & 2 \end{vmatrix} = 2$ РАВЕН ... (-5)

30. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 2$ РАВЕН

a. -5

- b. 1
- c. 2
- d. -3

31. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & x \end{vmatrix} = 13$ РАВЕН ... (1)

32. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} x & 5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix} = 13$ РАВЕН

- a. 7
- b. 1
- c. 2
- d. 3

33. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} -2 & 7 \\ x & 4 \end{vmatrix} = -22$ РАВЕН ... (2)

34. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} 4 & x \\ 7 & -2 \end{vmatrix} = -22$ РАВЕН ...

- a. 7
- b. 1
- c. 2
- d. 3

35. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} -4 & 5 \\ x & 1 \end{vmatrix} = 11$ РАВЕН ... (-3)

36. КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ x & -4 \end{vmatrix} = 11$ РАВЕН

- a. 7
- b. 1
- c. 2
- d. -3

37. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 2 & -6 \\ x & 3 \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ X РАВНОМ.... (-1)

38. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 3 & \lambda \\ -6 & 2 \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ λ РАВНОМ

- a. -1
- b. -2
- c. -4
- d. -6

39. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} x & -1 \\ 10 & 5 \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ x РАВНОМ.... (-2)

40. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 5 & 10 \\ -1 & \lambda \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ λ РАВНОМ

- a. -1
- b. -2
- c. -4
- d. -6

41. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 14 & x \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ x РАВНОМ.... (-4)

42. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} \lambda & 14 \\ -2 & 7 \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ λ РАВНОМ

- a. -1
- b. -2
- c. -4
- d. -6

43. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 8 & 4 \\ \lambda & -2 \end{vmatrix}$ РАВЕН НУЛЮ ПРИ λ РАВНОМ

- a. -1
- b. -2
- c. -4
- d. -6

44. РАЗМЕР МАТРИЦЫ РАВЕН

- a. 4×2
- b. 8
- c. 2×4
- d. 4

45. РАЗМЕР МАТРИЦЫ РАВЕН...

- a. 4×2
- b. 8
- c. 2×4
- d. 4

46. РАЗМЕР МАТРИЦЫ РАВЕН....

- a. 4×2
- b. 2
- c. 2×4
- d. 8

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

47. РАЗМЕР МАТРИЦЫ РАВЕН...

- a. 3×1
- b. 3
- c. 0×1
- d. 1×3

48. ДЛЯ МАТРИЦЫ , A^T БУДЕТ ЯВЛЯТЬСЯ МАТРИЦА...

- a.
- b.
- c.

d.

49. ДЛЯ МАТРИЦЫ , A^T БУДЕТ ЯВЛЯТЬСЯ МАТРИЦА...

a.

b.

c.

d.

50. МАТРИЦЕЙ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЕ $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ ЯВЛЯЕТСЯ

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

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

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

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

51. МАТРИЦЕЙ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЕ $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$ ЯВЛЯЕТСЯ

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

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

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

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

52. МАТРИЦЕЙ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЕ $\begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ ЯВЛЯЕТСЯ

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

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

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

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

53. МАТРИЦЕЙ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЕ $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -7 \end{pmatrix}$ ЯВЛЯЕТСЯ

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

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

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

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

54. ДАНЫ МАТРИЦЫ $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$

ТОГДА МАТРИЦА $C=A-2B$ ИМЕЕТ ВИД

- a. $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ -14 & 9 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 10 & -5 \\ -26 & 0 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 5 & -7 \\ 6 & -14 \end{pmatrix}$

55. ДАНЫ МАТРИЦЫ $A = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 6 & -12 \\ -21 & -3 \end{pmatrix}$

ТОГДА МАТРИЦА $C = A - 3B$ ИМЕЕТ ВИД

- a. $\begin{pmatrix} -14 & 43 \\ 58 & 12 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ -14 & 9 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 5 & -7 \\ 6 & -14 \end{pmatrix}$

56. ДАНЫ МАТРИЦЫ $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$

ТОГДА МАТРИЦА $C = 2A + B$ ИМЕЕТ ВИД

- a. $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ -14 & 9 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 10 & -5 \\ -26 & 0 \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} 5 & -7 \\ 6 & -14 \end{pmatrix}$$

d.

57. ДАНЫ МАТРИЦЫ $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$

ТОГДА МАТРИЦА $C=3A-B$ ИМЕЕТ ВИД

$$\begin{pmatrix} 5 & -7 \\ 6 & -14 \end{pmatrix}$$

a.

$$\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ -14 & 9 \end{pmatrix}$$

b.

$$\begin{pmatrix} 10 & -5 \\ -26 & 0 \end{pmatrix}$$

c.

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$$

d.

58. НАЙДИТЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -3 \end{vmatrix} \dots (-4)$

59. НАЙДИТЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} -1 & -6 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} \dots (22)$

60. НАЙДИТЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ -2 & -5 \end{vmatrix} (-14)$

61. НАЙДИТЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\begin{vmatrix} -3 & -5 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} \dots (-2)$

62. НАЙДИТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ МАТРИЦ $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 14 \end{pmatrix}$$

a.

- b. $\begin{pmatrix} 3 \\ 12 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 4 & 14 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 3 & 12 \end{pmatrix}$

63. НАЙДИТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ МАТРИЦ $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

- a. $\begin{pmatrix} 11 \\ 14 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 6 \\ 12 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 11 & 14 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 6 & 12 \end{pmatrix}$

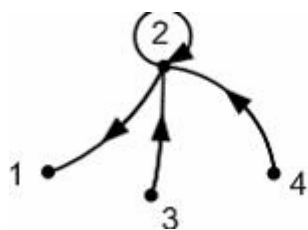
64. НАЙДИТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ МАТРИЦ $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

- a. $\begin{pmatrix} 5 \\ -7 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 3 \\ 15 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 5 & -7 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 3 & 15 \end{pmatrix}$

65. НАЙДИТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ МАТРИЦ $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

- a. $\begin{pmatrix} -11 \\ -9 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 13 \\ 5 \end{pmatrix}$
- c. $(13 \ 5)$
- d. $(-11 \ -9)$

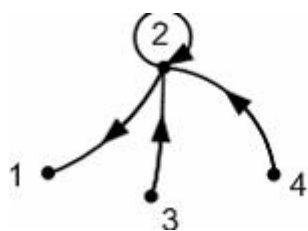
66. ДЛЯ ГРАФА G, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ:



КОЛИЧЕСТВО ДУГ, ДЛЯ КОТОРЫХ ВЕРШИНА 2 ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦОМ, РАВНО

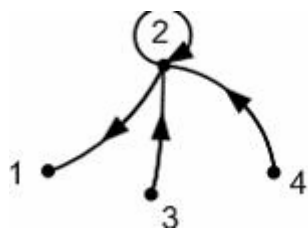
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

67. ДЛЯ ГРАФА G, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ:



СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ 1 РАВНА... (1)

68. ДЛЯ ГРАФА G, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ:



КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН НЕ ЧЕТНОЙ СТЕПЕНИ РАВНО...(3)

69. МНОЖЕСТВО C СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА A И ВСЕХ

ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА **В** НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. объединение $C=A\cup B$
- b. пересечение $C=A\cap B$
- c. вычитание $C=A\setminus B$
- d. произведение $C=A\times B$

70. МНОЖЕСТВО **С** СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА **А**
ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ОДНОВРЕМЕННО **А** И МНОЖЕСТВУ **В** НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. объединение $C=A\cup B$
- b. пересечение $C=A\cap B$
- c. вычитание $C=A\setminus B$
- d. произведение $C=A\times B$

71. МНОЖЕСТВО **С** СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА **А** НЕ
ПРИНАДЛЕЖАЩИХ МНОЖЕСТВУ **В** НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. объединение $c=a\cup b$
- b. пересечение $c=a\cap b$
- c. вычитание $c=a\setminus b$
- d. произведение $c=a\times b$

72. МНОЖЕСТВО **С** ВКЛЮЧАЮЩЕЕ ВСЕ УПОРЯДОЧЕННЫЕ ПАРЫ ЭЛЕМЕНТОВ (**А,В**) ИЗ
МНОЖЕСТВА **А** И МНОЖЕСТВА **В** НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. объединение $c=a\cup b$
- b. пересечение $c=a\cap b$
- c. вычитание $c=a\setminus b$
- d. произведение $c=a\times b$

73. ЕСЛИ **В** ДЕКАРТОВОМ КВАДРАТЕ $A\times A$ НЕКОТОРОГО МНОЖЕСТВА **А** ВЫДЕЛЕНО
КАКОЕ ЛИБО ПОДМНОЖЕСТВО **Х**, ТО

- a. на **а** задано бинарное отношение
- b. на **а** задано унарное отношение
- c. **а** – объединение подмножеств
- d. **а**- разбиение множества

74. ЕСЛИ $\Delta(A) \in X \subseteq A \times A$, ТО ОТНОШЕНИЕ X НАЗЫВАЕТСЯ

- a. рефлексивным
- b. симметричным
- c. транзитивным
- d. антисимметричным

75. ЕСЛИ ОТНОШЕНИЕ $U \subseteq A \times A$, ТАКОВО, ЧТО ИЗ ВКЛЮЧЕНИЯ $(X, Y) \in U$ ОБЯЗАТЕЛЬНО СЛЕДУЕТ, ЧТО $(Y, X) \in U$, ТО ОТНОШЕНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. рефлексивным
- b. симметричным
- c. транзитивным
- d. антисимметричным

76. ЕСЛИ ОТНОШЕНИЕ $U \subseteq A \times A$, ТАКОВО, ЧТО ИЗ ОДНОВРЕМЕННЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ $(X, Y) \in U$ И $(Y, X) \in U$ СЛЕДУЕТ, ЧТО $X=Y$ ТО ОТНОШЕНИЕ

- a. рефлексивное
- b. симметричное
- c. транзитивным
- d. антисимметричное

77. ЕСЛИ ОТНОШЕНИЕ $U \subseteq A \times A$, ТАКОВО, ЧТО ИЗ ВКЛЮЧЕНИЯ $(X, Y) \in U$ И $(Y, Z) \in U$ СЛЕДУЕТ, ЧТО $(X, Z) \in U$, ТО ОТНОШЕНИЕ

- a. рефлексивное
- b. симметричное
- c. транзитивное
- d. антисимметричное

78. ГРАФОМ $\Gamma=[A, B]$ НАЗЫВАЕТСЯ

- a. отношение множеств a и b
- b. пара множеств a и b
- c. неупорядоченное множество всех пар элементов (a, b)
- d. упорядоченное множество всех пар элементов (a, b)

79. В ГРАФЕ $\Gamma=[A, B]$ КОЛИЧЕСТВО НЕЧЕТНОЙ СТЕПЕНИ

- a. четно

- b. нечетно
- c. равно сумме всех вершин
- d. равно произведению количества вершин с различными степенями

80. В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН ЧЕТНОЙ СТЕПЕНИ

- a. четно
- b. нечетно
- c. равно сумме всех вершин
- d. равно произведению количества вершин с различными степенями

81. ЕСЛИ В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ ВЕРШИНЫ X_1, X_N СОЕДИНЕНЫ ПУТЕМ L ТО

- a. вершины связанные
- b. вершины несвязанные
- c. смежные
- d. инцидентные

82. В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ ПУТЬ БЕЗ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ РЕБЕР НАЗЫВАЕТСЯ

- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. сложным циклом

83. В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ ПУТЬ БЕЗ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ВЕРШИН ЯВЛЯЕТСЯ

- a. простым
- b. сложным
- c. не является путем
- d. дерево

84. В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ ПУТЬ У КОТОРОГО КОНЦЫ ПУТИ СОВПАДАЮТ, НАЗЫВАЕТСЯ

- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом

85. РЕБРО СМЕЖНОЕ С ВЕРШИНОЙ A , НАЗЫВАЕТСЯ:

- a. инцидентным
- b. неинцидентным
- c. транцидентным
- d. нетранцидентным

86. СКОЛЬКО ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ГРАФА $\Gamma=[A,B]$ СУЩЕСТВУЕТ:

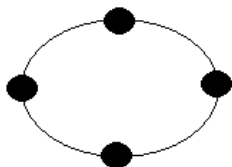
- a. одна
- b. много
- c. равно количеству ребер
- d. равно количеству вершин

87. УДАЛИТЬ ВЕРШИНУ A_i ИЗ ГРАФА $\Gamma=[A,B]$ ЭТО:

- a. построить новый граф Γ_1 который получен при удалении все ребер инцидентных вершине a_i и удалении вершины a_i
- b. построить новый граф Γ_1 который получен при удалении вершины a_i
- c. построить новый граф Γ_1 который получен при удалении все ребер не инцидентных вершине a_i
- d. построить новый граф Γ_1 который получен из вершины a_i и всех инцидентных вершине a_i ребер

88. ВЫПОЛНИТЬ ПОДРАЗБИЕНИЕ РЕБРА $B=(X,Y) \in B$ В ГРАФЕ $\Gamma=[A,B]$ ЭТО

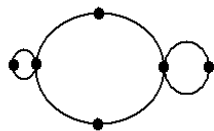
- a. построить новый граф Γ_1 , в котором добавляется новая вершина $a_i \in b$
- b. в графе $\Gamma=[a,b]$ добавляется новая вершина $a_i \in b$ и инцидентные ей ребра
- c. построить новый граф Γ_1 , в котором добавляется новая вершина $a_i \in b$ и инцидентные ей ребра
- d. построить новый граф Γ_1 который получен из вершины $a_i \in b$ и инцидентных вершине a_i ребер



89. ГРАФ $\Gamma=[A,B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

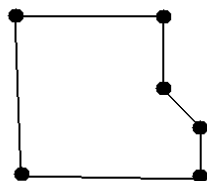
- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом



90. ГРАФ $\Gamma=[A,B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

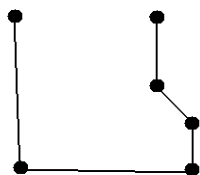
- a. цепью
- b. сложным циклом
- c. циклом
- d. деревом



91. ГРАФ $\Gamma=[A,B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

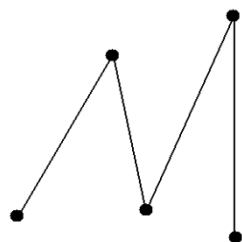
- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом



92. ГРАФ $\Gamma=[A,B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом

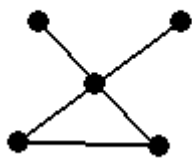


93. ГРАФ $\Gamma=[A,B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

- a. цепью

- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом



94. ГРАФ $\Gamma=[A, B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. Циклом
- d. Деревом



95. ГРАФ $\Gamma=[A, B]$

ЯВЛЯЕТСЯ:

- a. цепью
- b. сложной цепью
- c. циклом
- d. деревом

96. ГРАФ $\Gamma=[A, B]$ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЙЛЕРОВЫМ ЕСЛИ

- a. он является циклом, который содержит все ребра и все вершины этого графа
- b. он содержит все вершины
- c. в графе существует простой цикл
- d. граф не содержит цикл

97. КАКОЙ ГРАФ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЙЛЕРОВЫМ

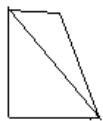


- a.

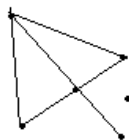
b.



c.



d.



98. ГРАФ $\Gamma=[A,V]$ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЙЛЕРОВЫМ ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА КОГДА

- a. он связан и все его локальные степени четны
- b. все его локальные степени нечетны
- c. он содержит повторяющиеся ребра
- d. он не содержит повторяющиеся вершин

99. ГРАФ $\Gamma=[A,V]$ ЯВЛЯЕТСЯ ГАМИЛЬТОНОВЫМ, ЕСЛИ

- a. в нем существует простой цикл, содержащий все вершины графа
- b. граф содержит несвязанные вершины
- c. он не содержит повторяющиеся вершин
- d. если граф является деревом

100. ГРАФ $\Gamma=[A,V]$ ЯВЛЯЕТСЯ ГРАФОМ ДИРАКА, ЕСЛИ

- a. степень каждой вершины, не меньше чем $p/2$
- b. степень каждой вершины равна количеству ребер
- c. степень каждой вершины равна количеству вершин
- d. граф содержит несвязанные вершины

101. ЕСЛИ В ГРАФЕ $\Gamma=[A,V]$ ВЕРШИНЫ $u,v \in A$, ПРИЧЕМ $(u,v) \in V$, НАБОР ВЕРШИН

$X_1 \dots X_N \in A$ НАЗЫВАЮТСЯ (u,v) — РАЗДЕЛЯЮЩИМ, ЕСЛИ

- a. после удаления из графа всех вершин набора вершины u,v окажутся несвязанными
- b. после удаления из графа всех вершин набора вершины u,v окажутся смежными
- c. после удаления из графа всех вершин набора вершины u,v окажутся концами цикла
- d. после удаления из графа всех вершин набора вершины u,v граф окажется пустым

102. МИНИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО (U, V) РАЗДЕЛЯЮЩИХ ВЕРШИН РАВНО

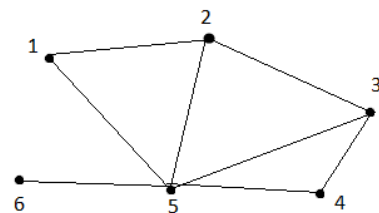
- a. максимальному числу вершинно непересекающихся (u, v) -цепей
- b. минимальному числу вершинно непересекающихся (u, v) -цепей
- c. сумме всех вершин
- d. сумме всех ребер

103. МИНИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО (U, V) РАЗДЕЛЯЮЩИХ РЕБЕР РАВНО

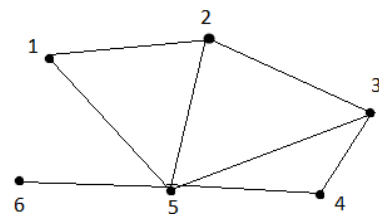
- a. максимальному числу реберно непересекающихся (u, v) -цепей
- b. минимальному числу реберно непересекающихся (u, v) -цепей
- c. сумме всех вершин
- d. сумме всех ребер

104. ПУСТЬ $\Gamma=[A, V]$ – ГРАФ И $S \in V$ НЕКОТОРОЕ МНОЖЕСТВО РЕБЕР В НЕМ, ЕСЛИ ЛЮБЫЕ ДВА РЕБРА ИЗ НЕГО НЕ ИМЕЮТ ОБЩЕЙ ВЕРШИНЫ, ТО МНОЖЕСТВА S НАЗЫВАЕТСЯ

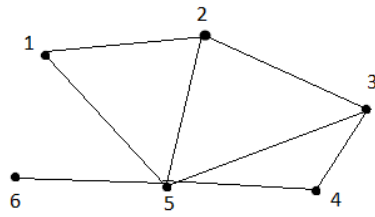
- a. паросочетанием
- b. сочетанием
- c. парно пересекающимися
- d. парно непересекающимися



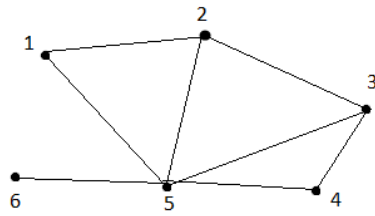
105. В ГРАФЕ Γ ИЗОБРАЖЕННЫМ НА РИСУНКЕ КОЛИЧЕСТВО ВЕРИН С ЧЕТНОЙ СТЕПЕНЬЮ РАВНО... (2)



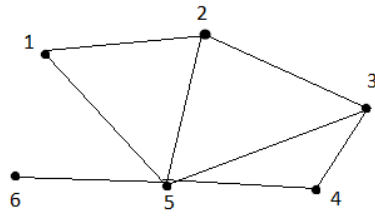
106. В ГРАФЕ Γ ИЗОБРАЖЕННЫМ НА РИСУНКЕ КОЛИЧЕСТВО ВЕРИН С НЕ ЧЕТНОЙ СТЕПЕНЬЮ РАВНО... (4)



107. В ГРАФЕ Г ИЗОБРАЖЕННЫМ НА РИСУНКЕ
 ВЕРИНЫ 6 РАВНА...(1) . СТЕПЕНЬ

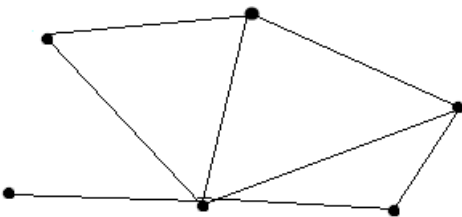


108. В ГРАФЕ Г ИЗОБРАЖЕННЫМ НА РИСУНКЕ
 ВЕРИНЫ 5 РАВНА...(5) . СТЕПЕНЬ

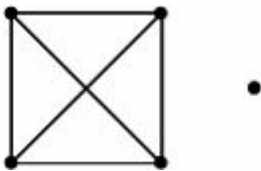


109. В ГРАФЕ Г ИЗОБРАЖЕННЫМ НА РИСУНКЕ
 ВЕРИНЫ 3 РАВНА...(3) . СТЕПЕНЬ

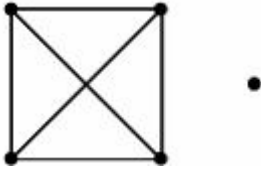
110. КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН ГРАФА Г , ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ, РАВНО.... (6)



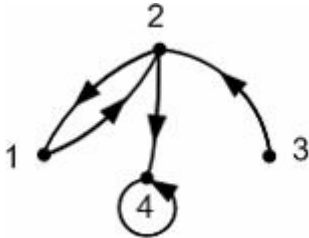
111. КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН ГРАФА Г , ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ, РАВНО.... (5)



112. КОЛИЧЕСТВО ИЗОЛИРОВАННЫХ ВЕРШИН ГРАФА Г, ИЗОБРАЖЕННОГО НА
 РИСУНКЕ, РАВНО.... (1)

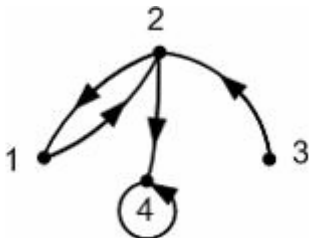


113. ГРАФ G ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, ПРЕДСТАВЛЕН ЧЕРЕЗ МНОЖЕСТВО ВЕРШИН $V= 1, 2, 3, 4$ И СПИСКОМ ДУГ...

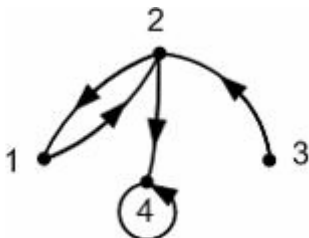


- a. $(1,2); (2,3); (2,4); (4, 4)$
- b. $(1,2); (2,1); (2,4); (3,2)$
- c. $(1,2); (2,1); (2,4); (3,2); (4,4)$
- d. $(1,2); (2,3); (2,4); (4,2); (4,4)$

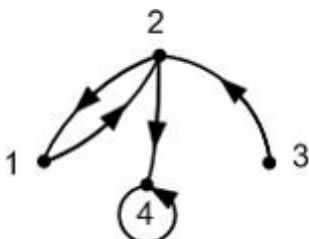
114. В ГРАФЕ G ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ **3** РАВНА... (1)



115. В ГРАФЕ G ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ **2** РАВНА... (4)



116. В ГРАФЕ G ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ **1** РАВНА... (2)



117. ДАНЫ МНОЖЕСТВА $M_1 = 2, 7$; $M_2 = E, D, F$. ТОГДА ДЕКАРТОВЫМ ПРОИЗВЕДЕНИЕМ $M_1 \times M_2$ ЯВЛЯЕТСЯ

- a. 2, 7, e, d, f
- b. 2e, 2d, 2f, 7e, 7d, 7f
- c. (2,e); (2,d); (2,f); (7,e); (7,d); (7,f)
- d. (e, 2); (d, 2); (f,2); (e,7); (d, 7); (f,7)

118. ДАНЫ МНОЖЕСТВА $M_1 = 1, 2, 3$ $M_2 = A, B$ ТОГДА МНОЖЕСТВО $M = (1, A); (1, B); (2,A); (2,B); (3,A); (3,B)$, ЯВЛЯЕТСЯ ДЕКАРТОВЫМ ПРОИЗВЕДЕНИЕМ

- a. $M_1 \times M_2$
- b. $M_2 \times M_1$

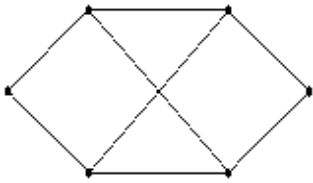
M

c.

M²

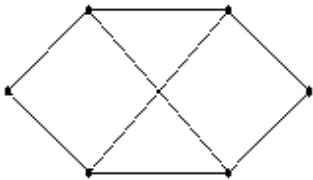
d.

119. КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН ГРАФА, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ,



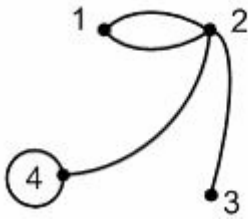
РАВНО.... (6)

120. КОЛИЧЕСТВО РЕБЕР ГРАФА, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ,



РАВНО.... (8)

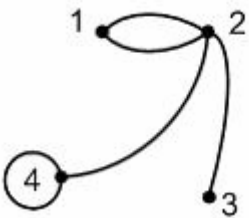
121. ГРАФ ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ



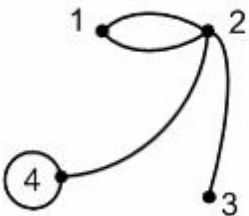
ЗАДАЕТСЯ ЧЕРЕЗ МНОЖЕСТВО РЕБЕР

- a. (1,2); (2,3); (2,4)
- b. (1,2); (2,1); (2,3); (2,4); (4,4)
- c. (1,2); (2,1); (2,3); (3,2); (2,4); (4,2); (4,4)
- d. (1,2); (2,3); (2,4); (4,4)

122. В ГРАФЕ ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ 3 РАВНА... (1)



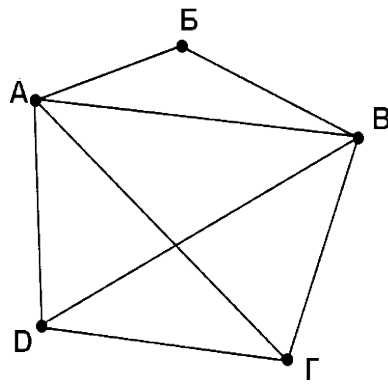
123. В ГРАФЕ ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ 2 РАВНА... (4)



124. В ГРАФЕ ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ, СТЕПЕНЬ ВЕРШИНЫ 1 РАВНА... (2)

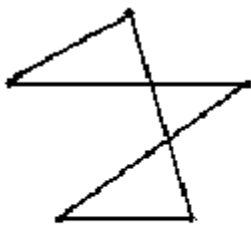


125. СКОЛЬКО РЕБЕР НУЖНО ПРОВЕСТИ ЧТОБЫ ДОСТРОИТЬ ГРАФ, ИЗОБРАЖЕННЫЙ

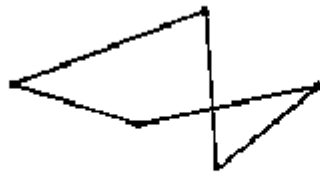


НА РИСУНКЕ ДО ПОЛНОГО?

126. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ГРАФОВ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЙЛЕРОВЫМ ГРАФОМ



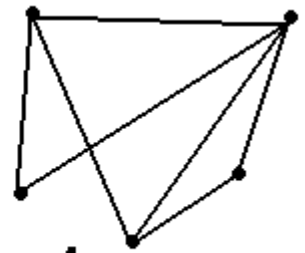
1



2



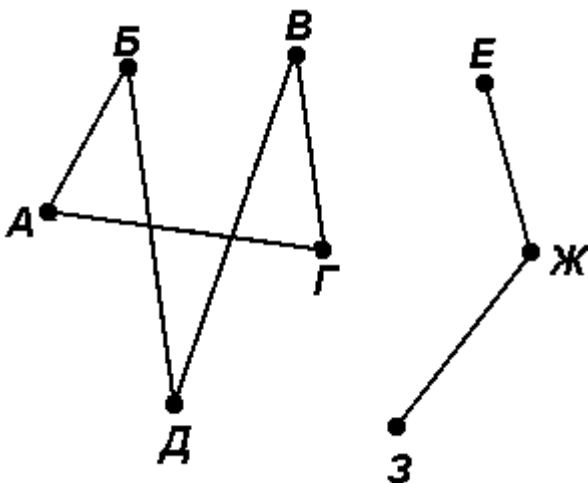
3



4

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

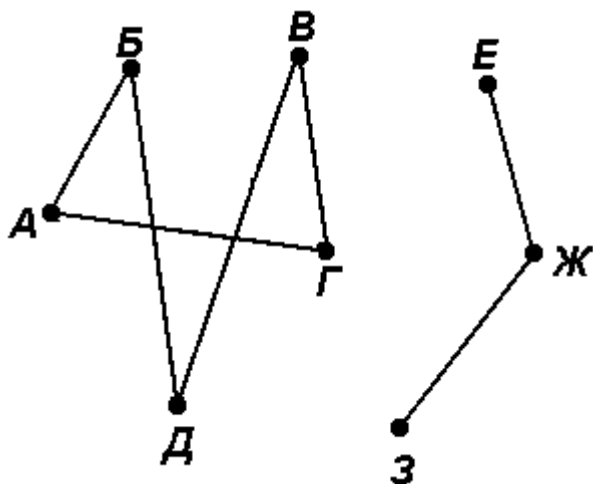
127. УКАЖИТЕ СВЯЗНЫЕ ВЕРШИНЫ ГРАФА, ИЗОБРАЖЕННЫЕ НА РИСУНКЕ



- a. б и е
- b. г и ж
- c. а и г

d. д и е

128. УКАЖИТЕ НЕ СВЯЗНЫЕ ВЕРШИНЫ ГРАФА, ИЗОБРАЖЕННЫЕ НА РИСУНКЕ



- a. б и д
- b. а и г
- c. е и ж
- d. г и ж

129. НАЗВАТЬ НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО ВИСЯЧИХ ВЕРШИН, ДЕРЕВА С 10-Ю ВЕРШИНАМИ.

- a. 10
- b. 5
- c. 9
- d. 0

130. НАЗОВИТЕ НАИМЕНЬШЕЕ ЧИСЛО ВИСЯЧИХ ВЕРШИН, ДЕРЕВА С 15-Ю ВЕРШИНАМИ.

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 15

131. НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО ВИСЯЧИХ ВЕРШИН, ДЕРЕВА С 5-Ю ВЕРШИНАМИ РАВНО....

(4)

132. НАИМЕНЬШЕЕ ЧИСЛО ВИСЯЧИХ ВЕРШИН, ДЕРЕВА С 3-Я ВЕРШИНАМИ РАВНО...

(2)

133. МНОЖЕСТВО С СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА А ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ОДНОВРЕМЕННО А И МНОЖЕСТВУ В НАЗЫВАЕТСЯ:
- a. объединение
 - b. пересечение
 - c. вычитание
 - d. произведение
134. МНОЖЕСТВО С СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ МНОЖЕСТВА А НЕ ПРИНАДЛЕЖАЩИХ МНОЖЕСТВУ В НАЗЫВАЕТСЯ:
- a. объединение
 - b. пересечение
 - c. вычитание
 - d. произведение
135. МНОЖЕСТВО С ВКЛЮЧАЮЩЕЕ ВСЕ УПОРЯДОЧЕННЫЕ ПАРЫ ЭЛЕМЕНТОВ (А,В) ИЗ МНОЖЕСТВА А И МНОЖЕСТВА В НАЗЫВАЕТСЯ:
- a. объединение
 - b. пересечение
 - c. вычитание
 - d. произведение
136. ОПЕРАЦИИ ОБЪЕДИНЕНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ
- a. $C=A \cap B$
 - b. $C=A \cup B$
 - c. $C=A \setminus B$
 - d. $C=A \times B$
137. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ
- a. $C=A \cup B$
 - b. $C=A \cap B$
 - c. $C=A \setminus B$
 - d. $C=A \times B$
138. ОПЕРАЦИИ ВЫЧИТАНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ

a. $C=A\cup B$

b. $C=A\cap B$

c. $C=A\setminus B$

d. $C=A\times B$

139. ОПЕРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЯ СООТВЕТСТВУЕТ ЗАПИСЬ

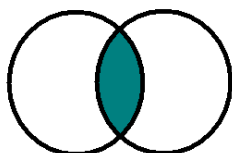
a. $=\bar{A}$

b. \acute{A}

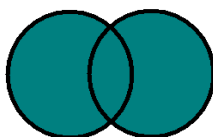
c. \tilde{A}

d. \ddot{A}

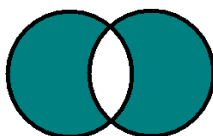
140. ОПЕРАЦИИ ОБЪЕДИНЕНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ДИАГРАММА ВЕННА



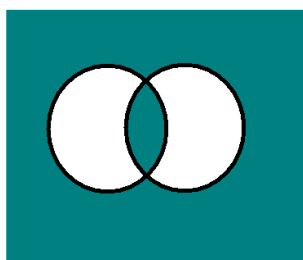
a.



b.

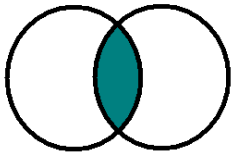


c.

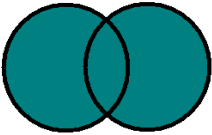


d.

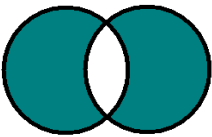
141. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ДИАГРАММА ВЕННА



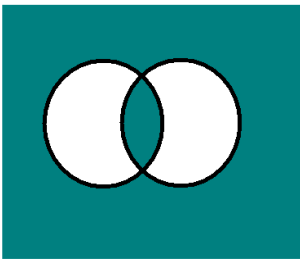
a.



b.

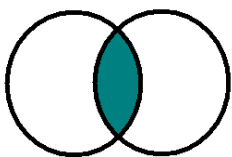


c.

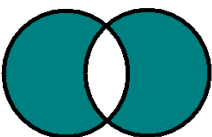


d.

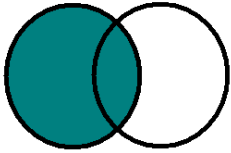
142. ОПЕРАЦИИ ВЫЧИТАНИЯ МНОЖЕСТВ СООТВЕТСТВУЕТ ДИАГРАММА ВЕННА



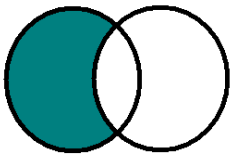
a.



b.

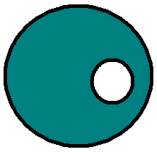


c.

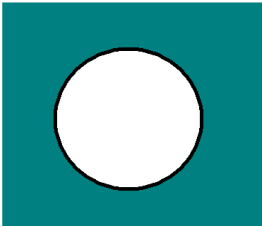


d.

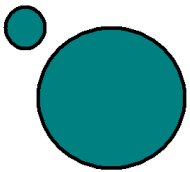
143. ОПЕРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЯ СООТВЕТСТВУЕТ ДИАГРАММА ВЕННА



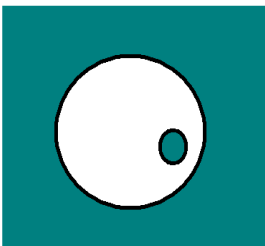
a.



b.

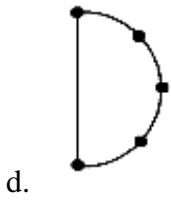
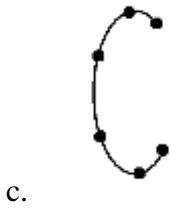
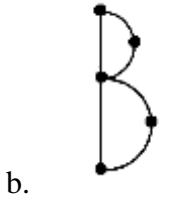
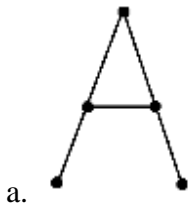


c.

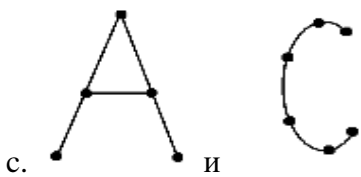
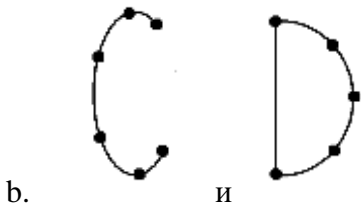
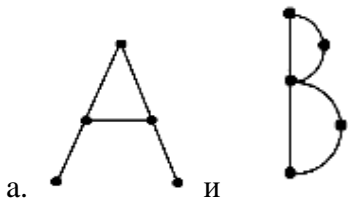


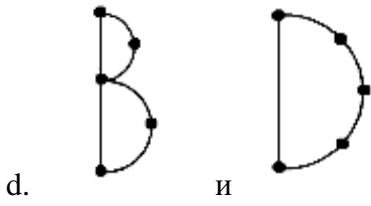
d.

144. СРЕДИ ПРИВЕДЕННЫХ ГРАФОВ     ДЕРЕВОМ ЯВЛЯЕТСЯ

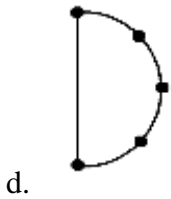
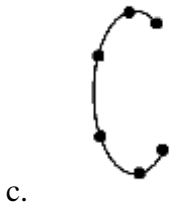
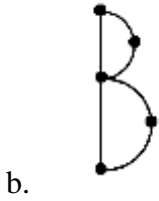
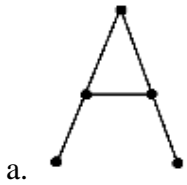


145. СРЕДИ ПРИВЕДЕННЫХ ГРАФОВ ЭЙЛЕРОВЫМИ ГРАФАМИ ЯВЛЯЮТСЯ





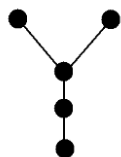
146. СРЕДИ ПРИВЕДЕННЫХ ГРАФОВ     ГАМИЛЬТОНОВЫМ ГРАФОМ ЯВЛЯЕТСЯ



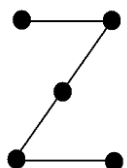
147. ГРАФОМ ИЗОМОРФНЫМ ГРАФУ  ЯВЛЯЕТСЯ



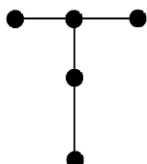
b.



c.



d.



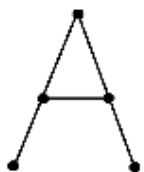
148.

ГРАФОМ ИЗОМОРФНЫМ ГРАФУ



ЯВЛЯЕТСЯ

a.



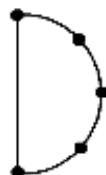
b.



c.

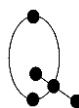


d.

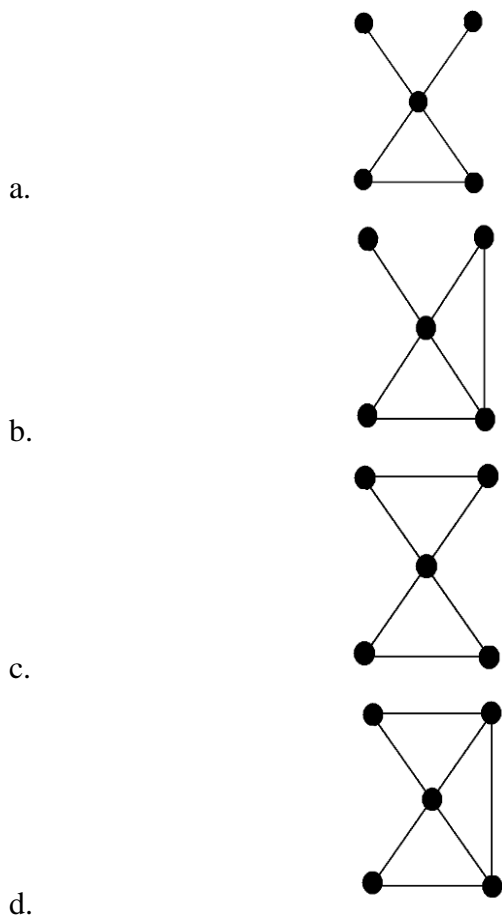


149.

ГРАФОМ ИЗОМОРФНЫМ ГРАФУ



ЯВЛЯЕТСЯ



150. ЧЕМУ РАВЕН ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЕДИНИЧНОЙ МАТРИЦЫ...(1)

151. МАТРИЦА НАЗЫВАЕТСЯ НЕВЫРОЖДЕННОЙ, ЕСЛИ ЕЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

a. $=0$

b. >0

c. <0

d. $\neq 0$

152. МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ МАТРИЦУ ВЫРОЖДЕННОЙ, ЕСЛИ ЕЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАВЕН НУЛЮ ... (да)

153. ВЕКТОРЫ $a(2;1;-5)$ и $b(2;3k;2)$ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫ, ЕСЛИ k РАВНО ... (2)

154. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ $A(14,6)$ и $B(8;-2)$ РАВНО....(10)

155. ПРЯМАЯ ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ ТОЧКИ $O(0;0)$ и $A(1;-2)$. ЕЕ УГЛОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ РАВЕН...(-2)

156. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ и $\vec{b} = (-2; -2; 7)$ РАВНО... (29)

157. ВЫЧИСЛИТЬ МОДУЛЬ ВЕКТОРА \overrightarrow{AB} ЕСЛИ, $A(3;-1;-1)$ И $B(-7;-11;4)$ (15)

158. ПО ЗАДАННОМУ $|\vec{a}| = 9$ и , НАЙДИТЕ КООРДИНАТУ z (±4)

159. ПО ЗАДАННОМУ $|\vec{a}| = 9$ и , НАЙДИТЕ КООРДИНАТУ x (7)

160. ПО ЗАДАННОМУ $|\vec{a}| = 9$ и , НАЙДИТЕ КООРДИНАТУ y (±4)

161. ДАН ВЕКТОР $\overrightarrow{CB} = (8; -2; 5)$, И КООРДИНАТА $C(3;2;-1)$. НАЙДИТЕ КООРДИНАТУ B В (11;0;4)

162. ДАН ВЕКТОР $\overrightarrow{CB} = (6; 3; -2)$, И КООРДИНАТА $C(3;-5;-1)$. НАЙДИТЕ КООРДИНАТУ B В (9;-2;-3)

163. ВЫЧИСЛИТЬ МОДУЛЬ ВЕКТОРА \overrightarrow{AB} ЕСЛИ, $A(4;2;-1)$ И $B(6;-2;3)$ (6)



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА МЕДБИОФИЗИКИ ИМ. ПРОФ. В.Д. ЗЕРНОВА

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой медбиофизики им. проф.
В.Д. Зернова

_____  _____ Е.С.Ведяева

« 08 » _____ 06 _____ 2023_ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)

Дисциплина	_____	Линейная алгебра	_____
Специальность	_____	06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»	_____
Форма обучения	_____	очная	_____
Курс	1	Семестр	1

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие № 1

Тема: Основы линейной алгебры. Функции и их свойства.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Ввод обозначений используемых в биомедицине.
2. Основные понятия функциональной зависимости, способы задания функций, типы функций и их свойства

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Какие величины называются постоянными, какие переменными?
2. Что называется функцией?
3. Что называется областью определения функции и областью её изменения?
4. Какие существуют способы задания функциональной зависимости? В чём их достоинства и ограниченность?
5. Что называется графиком функции?
6. Перечислите виды элементарных функций, напишите их математические выражения, нарисуйте их графики.
7. Какая зависимость называется экспоненциальной?
8. Какой логарифм называется натуральным?
9. Какая функция называется непрерывной, а какая разрывной?
10. Какая функция называется сложной?
11. Какая функция называется внешней, а какой аргумент промежуточным?
12. Какая функция называется чётной, а какая нечётной? Каковы свойства этих функций? Приведите примеры.
13. Какая функция называется возрастающей, а какая убывающей?
14. Какие функции называются периодическими? При каком условии функция становится периодической?
15. Что такое обратная функция и каковы её свойства? Приведите примеры взаимобратных функций.

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и

- математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
 4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 2-4

Тема: Системы алгебраических уравнений 1-й степени

Перечень рассматриваемых вопросов:

Системы алгебраических уравнений, методы решений алгебраических уравнений (метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Какие системы уравнений называются однородными, а какие неоднородными?
2. Что такое матрица системы, и что значит расширенная матрица системы?
3. Какие системы уравнений называют совместными, а какие несовместными?
4. Сформулируйте условие совместности системы уравнений.
5. Какие существуют группы методов решения систем линейных уравнений?
6. Перечислите прямые методы решения систем уравнений.
7. В чём сущность решения систем уравнений методом Гаусса?
8. Как решаются системы уравнений методом Крамера?
9. Какова методика решения систем уравнений матричным способом?
10. Каковы достоинства и недостатки каждого из рассмотренных методов решения систем уравнений?

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС

- "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
 4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 5-7

Тема: Матрицы и их применение для решения систем уравнений

Перечень рассматриваемых вопросов: виды матриц, операции над матрицами (сложение, умножение, транспонирование, нахождение обратных матриц) ранг матрицы алгебраическое дополнение.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Что такое матрица?
2. Какой элемент строки матрицы называется опорным?
3. Какие существуют виды матриц?
4. Что такое матрица-строка и матрица-столбец?
5. Что называется главной диагональю квадратной матрицы?
6. Какие индексы имеют элементы главной диагонали?
7. Какая матрица называется канонической? Чем она отличается от единичной матрицы?
8. Какие матрицы считаются эквивалентными?
9. Какие матрицы называются ступенчатыми?
10. Какой вид имеет ступенчатая матрица Гаусса?
11. Что называется детерминантом матрицы?
12. Какие существуют элементарные преобразования матриц?
13. Какие операции с матрицами существуют помимо элементарных?
14. Сформулируйте правило сложения матриц.
15. Что означают ассоциативный и коммутативный законы сложения матриц?
16. Что значит транспонировать матрицу?
17. Сформулируйте условия перемножения матриц.
18. Что означают ассоциативный и дистрибутивный законы умножения матриц?
19. Какая матрица называется обратной данной?
20. Как вычислить обратную матрицу?
21. В каком случае квадратная матрица имеет обратную?
22. Что такое ранг матрицы?
23. Какие существуют способы нахождения ранга матрицы?
24. Как определить ранги канонической и ступенчатой матриц?

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 8

Тема: Контрольная работа «Системы уравнений и матрицы».

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Решение систем линейных уравнений .Методом Крамера и методом Гаусса
2. Действия с матрицами (умножение матрицы на число, сложение и вычитание , умножение матриц, нахождение обратной матрицы)

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

Какие существуют группы методов решения систем линейных уравнений. Перечислите прямые методы решения систем уравнений. В чём сущность решения систем уравнений методом Гаусса. Как решаются системы уравнений методом Крамера. Какова методика решения систем уравнений матричным способом. Каковы достоинства и недостатки каждого из рассмотренных методов решения систем уравнений. Свойства определителей. Виды матриц. Операции над матрицами.

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант

- студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
 4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 9-11

Тема: Векторы и векторное пространство

1. Понятие вектора и векторного пространства,
2. понятие базиса и размерности векторного пространства.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

понятие вектора и векторного пространства. Разложение вектора по базису. Размерность евклидова пространства координаты вектора

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А.

- Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 12-14

Тема: Действия с векторами

1. Сложения и вычитание векторов
2. Умножение векторов,

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

Сложение векторов в на плоскости и в пространстве. Векторное умножение свободных векторов. Умножение векторов Скалярное векторов . ориентация векторного пространства.

Рекомендуемая литература.

7. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
8. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
9. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
10. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
11. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа,

2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
12. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 15

Тема: Контрольная работа «Векторная алгебра»

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Ввод обозначений используемых в биомедицине.
2. Основы понятия функциональной зависимости, способы задания функций, типы функций и их свойства

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Какие величины называются постоянными, какие переменными?
2. Что называется функцией?
3. Что называется областью определения функции и областью её изменения?
4. Какие существуют способы задания функциональной зависимости? В чём их достоинства и ограниченность?
5. Что называется графиком функции?
6. Перечислите виды элементарных функций, напишите их математические выражения, нарисуйте их графики.
7. Какая зависимость называется экспоненциальной?
8. Какой логарифм называется натуральным?
9. Какая функция называется непрерывной, а какая разрывной?
10. Какая функция называется сложной?
11. Какая функция называется внешней, а какой аргумент промежуточным?
12. Какая функция называется чётной, а какая нечётной? Каковы свойства этих функций? Приведите примеры.
13. Какая функция называется возрастающей, а какая убывающей?
14. Какие функции называются периодическими? При каком условии функция становится периодической?
15. Что такое обратная функция и каковы её свойства? Приведите примеры взаимнообратных функций.

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата

обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 16-17

Тема: «Теория множеств. Алгебра логики»

Перечень рассматриваемых вопросов: способа задания логических выражений. Логические операции. Основные теоремы и аксиома алгебры логики. Применение алгебры логики для решения задач

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Что называется алгеброй логики?
2. Что такое высказывание?
3. Какие высказывания называются простыми, а какие сложными?
4. Какие операции называются конъюнкцией и как они обозначаются?
5. Какие операции называются дизъюнкцией и как они обозначаются?
6. Какие операции называются инверсией и как они обозначаются?
7. В какой последовательности выполняются логические операции?
8. Сформулируйте аксиомы алгебры логики
9. Что такое таблицы истинности и для чего они служат?

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 18-19

Тема: «Теория множеств. Множества и отношения»

Перечень рассматриваемых вопросов:

Множества и элемент множества. Подмножество, пустое множество, равные множества. Операции с множествами. Функции множеств (унарные , бинарные)

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Что такое множество и его элементы?
2. Понятия пустого множества и подмножеств
3. Операция объединения множеств
4. Операция пересечения множеств
5. Операция вычитание множеств
6. Операция произведение множеств
7. Декартов квадрат
8. Отношения над множествами
9. Рефлексивное отношение, симметричное отношение
10. Транзитивное отношение
11. Антисимметричное отношение

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА,

2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
 4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
 5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 20-22

Тема: «Теория множеств и Теория графов»

Перечень рассматриваемых вопросов:

Определение графа. Вершины и ребра. Графическая интерпретация графа. Смежность и инцидентность. Локальная степень. Подграф. Полный граф. Матрицы смежностей и инциденций. Изоморфизм графов. Путь в графе и связные компоненты графа. Цепи, простые цепи, циклы, простые циклы. Операции удаления вершины, удаления ребра, подразделения ребра. Дерево и его особенности.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

- 1.Определение графа, его вершин и ребер. Объяснить, как интерпретируется граф графически. Дать определения смежности, инцидентности и локальной степени.
2. Дать определения подграфа, полного графа, матриц смежностей и инциденций. Дать определение изоморфизма графов.
3. Дать определение пути в графе и связных компонент графа. Определить цепи, простые цепи, циклы, простые циклы. Ввести операции удаления вершины, удаления ребра, подразделения ребра. Дать определение дерева и указать его особенности.
4. Дать определения Эйлера цикла и Эйлера графа. Сформулировать условия существования Эйлера цикла.

5. Дать определения Гамильтонова цикла и Гамильтонова графа. Сформулировать условия Дирака, Оре и Поша, гарантирующие существование в графе гамильтонова цикла.

6. Дать определение паросочетаний в графе и их разновидностей. Дать определение двудольного графа и сформулировать алгоритм выбора наибольшего паросочетания в двудольном графе.

7. Дать определение ориентированного графа и привести его графическую интерпретацию. Дать определения локальных степеней и матрицы смежностей. Дать определения ориентированных путей и связности в ориентированном графе.

8. Дать определения перестановок, размещений и сочетаний. Описать бином Ньютона и простейшие свойства биномиальных коэффициентов.

9. Описать метод включения-исключения перечисления элементов множества, не обладающих заданными свойствами. Сформулировать и описать решение задачи о беспорядках и задачи о встречах.

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5-9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие № 23

Тема: Контрольная работа (Тест) «Теория множеств. Теория графов»

Перечень рассматриваемых вопросов: виды множеств, операции над множествами. Понятие графа способы задания графов . Виды графов.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

2. Множество c состоящее из всех элементов множества a и всех элементов множества b называется
3. Множество c состоящее из всех элементов множества a принадлежащих одновременно a и множеству b называется:
4. Множество c состоящее из всех элементов множества a не принадлежащих множеству b называется:
5. Множество c включающее все упорядоченные пары элементов (a,b) из множества a и множества b называется:
6. Если в декартовом квадрате $a \times a$ некоторого множества a выделено какое либо подмножество x , то
7. Если $\Delta(a) \in x \subseteq a \times a$, то отношение x называется
8. Если отношение $u \subseteq a \times a$, таково, что из включения $(x,y) \in u$ обязательно следует, что $(y,x) \in u$, то отношение называется:
9. Если отношение $u \subseteq a \times a$, таково, что из одновременных включений $(x,y) \in u$ и $(y,x) \in u$ следует, что $x=y$ то отношение
10. Если отношение $u \subseteq a \times a$, таково, что из включения $(x,y) \in u$ и $(y,z) \in u$ следует, что $(x,z) \in u$, то отношение
11. Графом $\Gamma=[a,b]$ называется
12. В графе $\Gamma=[a,b]$ количество нечетной степени
13. В графе $\Gamma=[a,b]$ количество вершин четной степени
14. Если в графе $\Gamma=[a,b]$ вершины x_1, x_n соединены путем l то
15. В графе $\Gamma=[a,b]$ путь без повторяющихся ребер называется
16. В графе $\Gamma=[a,b]$ путь без повторяющихся вершин является
17. В графе $\Gamma=[a,b]$ путь у которого концы пути совпадают, называется
18. Ребро смежное с вершиной a , называется:
19. сколько геометрических интерпретаций графа $\Gamma=[a,b]$ существует:
20. Удалить вершину a_i из графа $\Gamma=[a,b]$ это:
21. Выполнить подразбиение ребра $b=(x,y) \in b$ в графе $\Gamma=[a,b]$ это
22. Граф $\Gamma=[a,b]$ является эйлеровым тогда и только тогда когда
23. Граф $\Gamma=[a,b]$ является гамильтоновым, если
24. Граф $\Gamma=[a,b]$ является графом дирака, если
25. Если в графе $\Gamma=[a,b]$ вершины $u,v \in a$, причем $(u,v) \in b$, набор вершин $x_1 \dots x_n \in a$ называются (u,v) — разделяющим, если
26. Минимальное число (u,v) разделяющих вершин равно
27. Минимальное число (u,v) разделяющих ребер равно
28. Пусть $\Gamma=[a,b]$ – граф и $s \in b$ в некоторое множество ребер в нем, если любые два ребра из него не имеют общей вершины, то множества s называется

Рекомендуемая литература.

1. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра: учеб. пособие / А. А. Туганбаев.- Москва : ФЛИНТА, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976514072.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: Учеб. : Для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 280 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5- 9221-0481-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104814.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Осипенко, С. А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Авт. -сост. С. А. Осипенко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4499-1628-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449916280.html> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : Учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва : Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. -

- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720140.html> (дата обращения: 23.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Омельченко, В. П. Математика : учебник / Омельченко В. П. - Москва :ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-5369-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453698.html>
 6. Артамонов, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций для экономических специальностей / Артамонов В. А. - Москва : Дело, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-7749-0720-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774907205.html> (дата обращения: 16.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студента (СРС)—это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Задачи СРС:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании творческих работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом по всем дисциплинам образовательной программы. В учебном процессе вуза выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная, т.е. самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная, т.е. самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов с участием преподавателей.

Это планируемая учебная работа студентов, которая проводится вне основных часов занятий непосредственно студентом, но организуется и контролируется преподавателем. Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- конспектирование лекций;
- выполнение и разбор заданий (в часы практических занятий);
- индивидуальные и групповые консультации;

Самостоятельная работа студентов без участия преподавателей.

Это планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами СРС без участия преподавателей являются:

- подготовка к практическим занятиям (включая текущий контроль) и выполнение домашних заданий (в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных работ);

- подготовка творческих работ (рефератов);
- самостоятельный поиск информации в Интернете;
- подготовка к зачету.

Методические рекомендации по самостоятельной работе во время лекции.

Для успешного изучения дисциплины студенту необходимо осознать, что он является полноценным участником педагогического взаимодействия и на этой основе формировать свое личное отношение к изучаемому материалу. В этой связи обучаемому необходимо активно усваивать предлагаемый преподавателем материал, активно реагируя на действия преподавателя.

Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к другим видам занятий. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

Восприятие лекционного материала в активном, эмоционально-позитивном ключе существенно повышает качество образовательного процесса.

Методические рекомендации по самостоятельной работе во время практического занятия.

В рамках практического занятия, посвященного решению конкретных задач, компьютерному моделированию, тестовому контролю или решению задач, важно помнить, что решение каждой задачи, теста или примера нужно стараться самостоятельно довести до конца. По нерешенным или не до конца понятым вопросам обязательно проконсультироваться у преподавателя. Своевременно понять неясное – значит обеспечить качественное усвоение нового материала.

Методические рекомендации по самостоятельной работе во время индивидуальных и групповых консультаций.

Групповые консультации студентов направлены на подготовку к успешному прохождению контрольных мероприятий - зачета, экзамена. В процессе текущего контроля у студента должен определиться круг вопросов, вызывающих затруднения. Этот перечень вопросов следует дополнить темами пропущенных занятий. Основная задача студента на консультации - определить план ответа по теме, которая вызывает затруднения, выявить основные закономерности явлений, основные термины и алгоритмы расчетов, которые необходимо знать. Важно также выявить источники, которые могут способствовать самостоятельной проработке данного материала. При групповой консультации рекомендуется конспектировать комментарии преподавателя не только к своим вопросам, но и вопросам сокурсников.

Индивидуальные консультации направлены на углубление освоения основного материала, успешное написание контрольных работ, творческих работ. В рамках индивидуальных консультаций студенту важно выработать совместное решение с преподавателем по наиболее важным вопросам: графике консультаций и самостоятельной работы, теме и плане будущего исследования, основных моментах, которые необходимо раскрыть, а также визуализации материала и т.д.

Методические рекомендации по работе с конспектом после лекции.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30% материала).

С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к практическому занятию можно выделить 2 этапа:

- 1- организационный;
- 2- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу. Для этого следует внимательно изучить задание, определить круг вопросов, выносимых на практическое занятие. Далее следует определить список необходимой литературы и источников, используя список, предложенный в рабочей программе дисциплины. Затем студент составляет план самостоятельной работы, поскольку именно оставление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения

рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана и конспекта по изучаемому материалу (вопросу). План позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Конспект составляется в свободной форме. Однако, рекомендуется оставлять рабочие поля для дополнений, замечаний и др. В случае сопровождения своего ответа мультимедийной презентацией оформить ее в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Последний этап состоит в проверке уровня своей подготовки, используя, где возможно, вопросы, тесты и задания для самопроверки, рекомендуемые в рабочей программе или учебно-методическом пособии.

Методические рекомендации по подготовке творческих работ (реферата, доклада).

Творческую работу следует выполнять по заданной теме, предварительно проконсультировавшись с преподавателем. К содержанию творческой работы предъявляются следующие требования: актуальность, систематизация материала, использование современных источников, наличие конкретных выводов автора.

Реферат предусматривает углубленное изучение дисциплины, способствует развитию навыков самостоятельной работы с литературными источниками.

Реферат – краткое изложение в письменном виде содержания научного труда по предоставленной теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где студент раскрывает суть исследуемой проблемы с элементами анализа по теме реферата. Приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблемы темы реферата. Содержание реферата должно быть логичным, изложение материала носить проблемно-тематический характер.

Важным средством повышения наглядности творческой работы является использование визуальных наглядных материалов.

Слайды, демонстрируемые с помощью мультимедийного проектора и другие наглядные пособия должны быть в минимально необходимом, количестве, они только дополняют материал. Каждый слайд, используемый на лекции, должен быть законченным произведением.

При использовании слайдов следует учитывать ряд выработанных практикой рекомендаций:

- слайд необходимо демонстрировать для обозрения в тот момент, когда идет изложение материала, непосредственно связанного с изображением;
- целесообразно использовать не более 8 -12 слайдов;

- объем материала, выносимого на один кадр, не должен быть большим. Он должен быть прост и доходчив: одна несложная схема или диаграмма, один небольшой ряд цифр, не более 7 - 10 строк текста и т. п.

Методические рекомендации по работе с Интернет-источниками

В рамках самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать новые информационные технологии для:

- поиска и обработки информации;
- написания творческой работы;
- поиска необходимого программного обеспечения для выполнения практических заданий.

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения учебного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать задачи, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовка контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«линейная алгебра»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1.	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 41,59 м ²	К №5 учебный класс «Компьютерных технологии»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013808
					2.стол преподавателя (1200*600*750)	00000000014206
					3. стулья 25 шт.	12000000002598
					4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	00000000013758 ...13759 ...13760
					5. Шкаф – стеллаж на метал. каркасе с регул. полками (800*600*3000)	000011010600726
					6. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*8500)	000011010400086
					7. доска ауд ДА – 32(3)	00000000018860
					8. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	00000000013799- ...13776 ...13786
					9. огнетушитель ОП – 5(3)	120000000000351
					10. компьютер в составе: процессор, монитор, клавиатура 8 шт.	000011010400692 - ...06991
					11. компьютер в	000011010401618-

					составе:процессор, ИБП, мышь, монитор, клавиатура, оперативная память 4 шт.	...1621
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 41,59 м ²	К №6 учебный класс «Компьютерные технологии»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013809	
				2.стол преподавателя (1200 *600*750)	000000000014207	
				3. стулья 25 шт.	120000000002598	
				4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	000000000013761 ...13762 ...13763	
				5. доска ауд ДА – 32(3)	000000000018865	
				6. интерактивная доска Trace Board ТВ 680В	000011010401599	
				7. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*8500)	000011010400087	
				8. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	000000000013777- ...13785 ...13787 ...13788	
				9. огнетушитель ОП – 5(3)	120000000000351	
				10. компьютер в составе: процессор, ИБП, мышь, монитор, клавиатура, оперативная память 5 шт.	000011010400087 000011010401612- ...1616	
				11 Автоматизированное рабочее место Svega тип 1-7шт	201509000000221- 227	
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 43,69 м ²	К №13 учебный класс «Компьютерных	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013810	

				технологии»	2.стол преподавателя (1200*600*750)	000000000014209
					3. доска ауд ДА – 32(3)	000000000018862
					4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	000000000013750 ...13749 ...13733
					5. стулья 28 шт.	120000000002598
					6. огнетушитель ОП – 5(3) 2 шт.	120000000000351 120 ... 2822
					7. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	000000000013788- ...13796
					8. Рабочая станция Pentium 4 531(3000) MB HDD 160 Cd 512 md, LKD 19 Samsung, клавиат. 9 шт.	000011010400060- ...0068
					9. Компьютер в составе монитор, процессор, клавиатура, -3 шт	000011010400699 000011010400700 000011010400701
					10. парта (1200*540*750) 3 шт.	000000000013837 ...13838 ...13839
	Кулякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 57,49 м ²	К №10 «Выставка медицинской аппаратуры»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013820
					2.шторы жалюзи «Арка» большая 5 шт.	000000000013735 - ...13739
					3. стулья 26 шт.	1200000000002598

				4. стол выставочный угловой СВУ (1400*1400*850) 2 шт.	000011010600119 ...0120
				5. стол выставочный СВ (700*1600*850) 5 шт.	000011010600121- ...0125
				6.стол выставочный СВ (700*2000*850)	000011010600305
				7. шкаф металлический	1200000000002068
				8. экран защитный	1200000000001485
				9. доска белая офисная 120 см*150 см	000210106001021
				10. спирон – 201 (Аппарат искусственной вентиляции легких) 2 шт.	201112000002885 ...2887
				11. Экран настенный Classic 220 *220(W214*214/1 MW – C8(W))	000011010401777
				12. энцефалограф ЭЭГПУ – 02 с коммутатором	000000001311901
				13. Реограф	000000001310985
				14. кушетка медицинская	1300000000000825
				15. электрокардиограф ЭК1Г – 03М	1200000000002064
				16. электрокардиостимулятор	000000001311919
				17. электронный имитатор электрокардиограмм	1200000000002059
				18. эхоофтальмоскоп ЭОС – 22	000000001311898
				19. Пневмотахометр ЕТОН – 01	000000001311916
				20. барокамера	000000001311475
				21. насос НП 1 М	000000001310394

					22. фотоэлектрокалориметр	000000001311271
					23. гемоцитометр	000000001311272
					24. мешалка магнитная 2 шт.	120000000002062 ...2063
					25. нейростимулятор Нейрон	120000000002060
					26. аппарат искусственного дыхания 2 шт.	000000001311904 120000000002067
					27. аппарат внутривенного облучения, лазерный	120000000002061
					28. аппарат для электростимуляции	120000000002058
					29. аппарат «Барьер»	000000001311902
					30.осмометр ОМКА 1Ц – 01	000000001311468
					31. Аппарат искусственного дыхания	000000001311894
					32.АРМ Деро Neos MF524	202104000000212
					33. ноутбук HP 12 шт	202209000000056- ...67
					34.огнетушитель ОУ – 2 2 шт.	000011010401171 ...1172
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 8,44 м ²	К №7,7 ^а «Ассистентская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013815
					2.жалюзи вертикальные 8 м ² 2 шт.	0002101060000169 ...5756
					3. стулья 12 шт.	1200000000002598
					4. стол компьютерный с тумбой и 3 ящиками с замком (1300*700*750) 3 шт.	000000000018877 ...18878 ...18879
					5. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750)	000000000018872 ...18873

					3 шт.	...18874
					6. шкаф для одежды (700*550*2500) 2 шт.	000011010600769 ...0770
					7.шкаф для документов (700*400*2500) 3 шт.	000011010600832 ...0833 ...0834
					8. холодильник «Саратов» 451 КШ – 160	201406000000020
					9. Сплит – система Royal Clima RC – V39HV	201507000000062
					10. стол канцелярский	130000000000826
					11.АРМ Svega тип6 -2 шт	201509000000290 20150000000097
					МФУ Kyosera Ecosys	201509000000429
					12. огнетушитель ОП – 5 (3) ОУ - 2	12000000000351 000011010401175
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 4,22 м ²	К №8 «Доцентская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013817
					2. жалюзи вертикальные 8 м ²	000210106005757
					3. стулья 4 шт.	1200000000002598
					4. стол компьютерный с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750) 2 шт.	00000000018881 ...18882
					5. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600771
					7. огнетушитель ОУ - 2	000011010401176
					8. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1200*600*750) 2 шт.	00000000018875 ...18876
					9. компьютер Celeron 1,8 /256 Mb /40Gb/CD52*SVGAfdd/kb mouse	00000000003534

Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 4,22 м ²	К №9 «Доцентская»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013817
				2.шторы жалюзи «Арка» большая	00000000013764
				3. стулья 8 шт.	120000000002598
				4. стол компьютерный с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750)	00000000018880
				5. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600774
				6.шкаф 2 ^x створчатый	00000000004376
				7. огнетушитель ОУ - 2	000011010401170
				8. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1200*600*750) 4 шт.	00000000018868 ...18869 ...18870 ...18871
				9.APM Depo Neos MF524	202104000000211
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 28,55 м ²	К №11 Заведующий кафедрой медицинской и биологической физики	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013821
				2.шторы жалюзи «Арка» большая	00000000013741
				3. стулья 28 шт.	120000000002598
				4. кресло руководителя (мягкое покрытое тканью)	000011010600519
				5. сектор для шкафа (550*550*2500) 2 шт.	00000000018856 ...18857
				6. сектор угловой (550*550*2000)	00000000018855
				7. стол для заседаний (4000*1500*800)	000011010600643
				8. стол – приставка закругленный (1700*700*730)	00000000018883

				9. стол – шкаф рабочий (1200*1200*1100)	000011010604746
				10. стол руководителя овальный (1700*850*750)	000011010600686
				11. телефон системный цифровой Panasonic KX – T7436 RU	000011010407040
				12. тумбочка под телевизор с бронзовым стеклом (1100*450*650)	000000000018885
				13. тумбочка приставная на ножках (1100*400*600)	000000000018886
				14. шкаф навесной под посуду с полками (700*300*700)	000000000018859
				15. шкаф для документов со стеклом (700*550*2500)	000011010600753
				16. шкаф кухонный с мойкой (700*600*850)	000000000018858
				17. столик журнальный (800*600*650)	000000000018884
				18. холодильник	120000000002585
				19. принтер	000000001310138
				20. шкаф металлический	120000000002068
				21. АРМ Depo Neos MF524	202104000000210
				22. ноутбук Acer Aspire 57115Z Dual Core T2390/15" WXGA/2048MB/250GB/ MULTI/IX3100/	000011010401578
				23. Ноутбук Fujitsu – Siemens Esprimo 5505 Core 2 DuoT8100+мышь A4TechX5 – 60MD	000011010401753
				24. Проектор BenQ MP 512	000011010401588

					(яркость 2200люмен, контр.2500:1, разрешение 800*600	
					25. Проектор BenQ MP 534	201811000000307
					26. Проектор EPSON EB- W39	202102000000154
					27. МФУ REMTIUM M7100DN	20210200000000099
					28. Ноутбук тип 2 Lenovo	201811000000252
					29.огнетушитель ОУ – 2	000011010401173
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебно-лабораторное 20,33 м ²	К №12 «Научная лаборатория»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013812
					2. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*500)	000011010400088
					3. . шторы – жалюзи «Арка» большая	00000000013710
					4. стулья 3 шт.	12000000002598
					5. шкаф стеллаж на метал. каркасе с регулируемыми полками(1800*600*3000) 2 шт.	000011010600736 ...0737
					6. стол лаборат. с надстр.(1200*200*1330)	000011010600163
					7. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800)	00000000013797 ...0652
					8.стол под принтер(650*600*800)	000011010600656
					9. стенд для приборов (700*1700*1700) 2 шт.	000011010600106 ...0105
					10. дозатор 1 – канн. 2 – 20 мкл 2 шт.	000000000400192 ...0193
					11. лазер газовый	000000001310838
					12. насос перистальтический	12000000002596

					13. экран защитный	120000000001485
					14. микроскоп «Биомед – 2 »	201207000000044
					15. источник питания	000000001312898
					16. комплект стол – стойка гемометр	000000001311393
					17. прибор контроля чистоты жидкости	000000001311473
					18. поляриметр круговой СМ – 3 2 шт	00000000001399 ...1400
					19. вольтметр цифров. универсальный (В7 - 31)	000000001311333
					20. поляриметр	000000001311397
					21. центрифуга 2 шт.	000000001311823 ...1311822
					22. источник питания постоянного тока 2 шт.	120000000002595
					23. дозатор 1 – кан 1 – 5 мл.	000000004000194
					24. дозатор автоматическ.	120000000002576
					25. АРМ Svega типб	201509000000289
					26. огнетушитель	000011010401168
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебная 20,07 м ²	К №15 «Лаборантская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013814
					2. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*500)	000011010400082
					3. стулья 5 шт	1200000000002598
					4. шторы жалюзи «Арка» большая	000000000013754
					5. стол преподавателя	000000000014211

					(1200*600*750)	
					6. стол лабораторный с надстройкой (700*1200*750)	000011010600170
					7.шкаф стеллаж на метал. каркасе (800*600*3000) 7 шт.	000011010600728 - ...0734
					8. шкаф для одежды с антресолью (700*450*2500)	000011010600786
					9. шкаф металлический 2 ^x створчатый	120000000001488
					10. огнетушитель ОУ - 2	000011010401174
					11. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600775
					12. холодильник «Ока»	120000000002573
					13. телефон Panasonic KX – TS2350 RUW белый	110000000000369
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 33,83 м ²	Коридор кафедры	1. шторы – жалюзи «Арка» большая	00000000001372
					2. стенд информационный с карманами ФА 4 (1,2*0,8 м)	000011010600637
					3. доска белая офисная (120 см *150 см)	000210106001021
					4. угловое кашпо УВ (керамика (39*39*55, V = 47 л))	000000002607
					5. живое растение Ховея Форстериана	000000000572
					6. огнетушитель ОУ – 2	120000000000350
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 33,83 м ²	Коридор основной	1. шторы – жалюзи «Арка» большая	000000000013743
					2. портрет ученого (350*500) 12 шт.	000210106000730- 000210106000741
					3. стенд тематический (1,4 *3,0 м)	000011010600632

					4. стенд информационный с карманами ФА 4 (1,5*1,0 м) 2 шт.	00000000013821 ...13822
					5. угловое кашпо УС (керамика (39*39*39 см, V = 30 л))	000000002609

**Сведения о кадровом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
Ведяева Екатерина Сергеевна	Штатный работник СГМУ	Зав. кафедрой, К.ф.-м.н., Доцент	Медицинские информационные системы; Информационные технологии в науке и преподавании	СГУ им. Н.Г. Чернышевского 1997,	Высшее специальность «физика», квалификация «Физик»	0,12	2021	2021	23	20
Дворецкий Константин Николаевич	Штатный работник СГМУ	Доцент, К.ф.-м.н. Диплом КТ 154129, 10.06.2005.	Физика; Информатика.	СГУ, 1996	Высшее. Диплом ЭВ №779552 2.07.1996. Специальность «физика», квалификация – физик	0,12	2022	2022	22	22
Романова Елена Викторовна	Штатный работник СГМУ	Доцент. к.э.н. Диплом БЛ №164571,	Медицинские информационные системы; Информационн	СПИ, 1988	Высшее. Диплом ЛВ №299814 24.06.1988	0,12	2021	2021	34	30

		21.10.2005	ые технологии в науке и преподавании		специальности «гироскопичес кие приборы и устройства»т, квалификация – инженер электромехани к»					
Ганилова Юлия Александров на	Штатный работник СГМУ	Старший преподавате ль	Линейная алгебра; Статистические методы в биомедицине	СГУ, 2000	Высшее. Диплом ДВС № 0054981 8.06.2000 Специальность «биофизика», квалификация – «физик»	0,21	2022	2022	17	16
Торбин Станислав Олегович	Штатный работник СГМУ	Ассистент	Информатика; Основы объектно- ориентированн ого программирова ния	СГУ, 2011	Высшее. Диплом Н № 00189 Магистр по направлению «Физика», специализация Физика оптических явлений квалификация – физик	0,12	2023	2023	10	10
Бирбасова Татьяна Максимовна	Штатный работник СГМУ	Ассистент	Математически й Анализ	СГУ 2020	Высшее. Магистр по направлению «Математика и компьютерные науки»,	0,12	2022	2022	2	2

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«линейная алгебра»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1.	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 41,59 м ²	К №5 учебный класс «Компьютерных технологии»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	00000000013808
					2.стол преподавателя (1200*600*750)	00000000014206
					3. стулья 25 шт.	12000000002598
					4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	00000000013758 ...13759 ...13760
					5. Шкаф – стеллаж на метал. каркасе с регул. полками (800*600*3000)	000011010600726
					6. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*8500)	000011010400086
					7. доска ауд ДА – 32(3)	00000000018860
					8. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	00000000013799- ...13776 ...13786
					9. огнетушитель ОП – 5(3)	12000000000351
					10. компьютер в составе: процессор, монитор, клавиатура 8 шт.	000011010400692 - ...06991
					11. компьютер в	000011010401618-

					составе:процессор, ИБП, мышь, монитор, клавиатура, оперативная память 4 шт.	...1621
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 41,59 м ²	К №6 учебный класс «Компьютерные технологии»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013809	
				2.стол преподавателя (1200 *600*750)	000000000014207	
				3. стулья 25 шт.	120000000002598	
				4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	000000000013761 ...13762 ...13763	
				5. доска ауд ДА – 32(3)	000000000018865	
				6. интерактивная доска Trace Board ТВ 680В	000011010401599	
				7. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*8500)	000011010400087	
				8. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	000000000013777- ...13785 ...13787 ...13788	
				9. огнетушитель ОП – 5(3)	120000000000351	
				10. компьютер в составе: процессор, ИБП, мышь, монитор, клавиатура, оперативная память 5 шт.	000011010400087 000011010401612- ...1616	
				11 Автоматизированное рабочее место Svega тип 1-7шт	201509000000221- 227	
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 43,69 м ²	К №13 учебный класс «Компьютерных	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013810	

				технологии»	2.стол преподавателя (1200*600*750)	000000000014209
					3. доска ауд ДА – 32(3)	000000000018862
					4. шторы – жалюзи «Арка» большая 3 шт.	000000000013750 ...13749 ...13733
					5. стулья 28 шт.	120000000002598
					6. огнетушитель ОП – 5(3) 2 шт.	120000000000351 120 ... 2822
					7. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800) 11шт.	000000000013788- ...13796
					8. Рабочая станция Pentium 4 531(3000) MB HDD 160 Cd 512 md, LKD 19 Samsung, клавиат. 9 шт.	000011010400060- ...0068
					9. Компьютер в составе монитор, процессор, клавиатура, -3 шт	000011010400699 000011010400700 000011010400701
					10. парта (1200*540*750) 3 шт.	000000000013837 ...13838 ...13839
	Кулякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 57,49 м ²	К №10 «Выставка медицинской аппаратуры»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013820
					2.шторы жалюзи «Арка» большая 5 шт.	000000000013735 - ...13739
					3. стулья 26 шт.	1200000000002598

				4. стол выставочный угловой СВУ (1400*1400*850) 2 шт.	000011010600119 ...0120
				5. стол выставочный СВ (700*1600*850) 5 шт.	000011010600121- ...0125
				6.стол выставочный СВ (700*2000*850)	000011010600305
				7. шкаф металлический	1200000000002068
				8. экран защитный	1200000000001485
				9. доска белая офисная 120 см*150 см	000210106001021
				10. спирон – 201 (Аппарат искусственной вентиляции легких) 2 шт.	201112000002885 ...2887
				11. Экран настенный Classic 220 *220(W214*214/1 MW – C8(W))	000011010401777
				12. энцефалограф ЭЭГПУ – 02 с коммутатором	000000001311901
				13. Реограф	000000001310985
				14. кушетка медицинская	1300000000000825
				15. электрокардиограф ЭК1Г – 03М	120000000002064
				16. электрокардиостимулятор	000000001311919
				17. электронный имитатор электрокардиограмм	120000000002059
				18. эхоофтальмоскоп ЭОС – 22	000000001311898
				19. Пневмотахометр ЕТОН – 01	000000001311916
				20. барокамера	000000001311475
				21. насос НП 1 М	000000001310394

					22. фотоэлектрокалориметр	000000001311271
					23. гемоцитометр	000000001311272
					24. мешалка магнитная 2 шт.	120000000002062 ...2063
					25. нейростимулятор Нейрон	120000000002060
					26. аппарат искусственного дыхания 2 шт.	000000001311904 120000000002067
					27. аппарат внутривенного облучения, лазерный	120000000002061
					28. аппарат для электростимуляции	120000000002058
					29. аппарат «Барьер»	000000001311902
					30.осмометр ОМКА 1Ц – 01	000000001311468
					31. Аппарат искусственного дыхания	000000001311894
					32.АРМ Деро Neos MF524	202104000000212
					33. ноутбук HP 12 шт	202209000000056- ...67
					34.огнетушитель ОУ – 2 2 шт.	000011010401171 ...1172
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 8,44 м ²	К №7,7 ^а «Ассистентская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013815
					2.жалюзи вертикальные 8 м ² 2 шт.	0002101060000169 ...5756
					3. стулья 12 шт.	1200000000002598
					4. стол компьютерный с тумбой и 3 ящиками с замком (1300*700*750) 3 шт.	000000000018877 ...18878 ...18879
					5. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750)	000000000018872 ...18873

					3 шт.	...18874
					6. шкаф для одежды (700*550*2500) 2 шт.	000011010600769 ...0770
					7.шкаф для документов (700*400*2500) 3 шт.	000011010600832 ...0833 ...0834
					8. холодильник «Саратов» 451 КШ – 160	201406000000020
					9. Сплит – система Royal Clima RC – V39HV	201507000000062
					10. стол канцелярский	130000000000826
					11.АРМ Svega тип6 -2 шт	201509000000290 201500000000097
					МФУ Kyosera Ecosys	2015090000000429
					12. огнетушитель ОП – 5 (3) ОУ - 2	120000000000351 000011010401175
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 4,22 м ²	К №8 «Доцентская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013817
					2. жалюзи вертикальные 8 м ²	000210106005757
					3. стулья 4 шт.	1200000000002598
					4. стол компьютерный с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750) 2 шт.	000000000018881 ...18882
					5. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600771
					7. огнетушитель ОУ - 2	000011010401176
					8. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1200*600*750) 2 шт.	000000000018875 ...18876
					9. компьютер Celeron 1,8 /256 Mb /40Gb/CD52*SVGAfdd/kb mouse	000000000003534

Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 4,22 м ²	К №9 «Доцентская»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013817
				2.шторы жалюзи «Арка» большая	000000000013764
				3. стулья 8 шт.	1200000000002598
				4. стол компьютерный с тумбой с 3 ящиками с замком (1300*700*750)	000000000018880
				5. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600774
				6.шкаф 2 * створчатый	000000000004376
				7. огнетушитель ОУ - 2	000011010401170
				8. стол рабочий с тумбой с 3 ящиками с замком (1200*600*750) 4 шт.	000000000018868 ...18869 ...18870 ...18871
				9.APM Depo Neos MF524	202104000000211
Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 28,55 м ²	К №11 Заведующий кафедрой медицинской и биологической физики	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013821
				2.шторы жалюзи «Арка» большая	000000000013741
				3. стулья 28 шт.	1200000000002598
				4. кресло руководителя (мягкое покрытое тканью)	000011010600519
				5. сектор для шкафа (550*550*2500) 2 шт.	000000000018856 ...18857
				6. сектор угловой (550*550*2000)	000000000018855
				7. стол для заседаний (4000*1500*800)	000011010600643
				8. стол – приставка закругленный (1700*700*730)	000000000018883

				9. стол – шкаф рабочий (1200*1200*1100)	000011010604746
				10. стол руководителя овальный (1700*850*750)	000011010600686
				11. телефон системный цифровой Panasonic KX – T7436 RU	000011010407040
				12. тумбочка под телевизор с бронзовым стеклом (1100*450*650)	000000000018885
				13. тумбочка приставная на ножках (1100*400*600)	000000000018886
				14. шкаф навесной под посуду с полками (700*300*700)	000000000018859
				15. шкаф для документов со стеклом (700*550*2500)	000011010600753
				16. шкаф кухонный с мойкой (700*600*850)	000000000018858
				17. столик журнальный (800*600*650)	000000000018884
				18. холодильник	120000000002585
				19. принтер	000000001310138
				20. шкаф металлический	120000000002068
				21. АРМ Depo Neos MF524	202104000000210
				22. ноутбук Acer Aspire 57115Z Dual Core T2390/15" WXGA/2048MB/250GB/ MULTI/IX3100/	000011010401578
				23. Ноутбук Fujitsu – Siemens Esprimo 5505 Core 2 DuoT8100+мышь A4TechX5 – 60MD	000011010401753
				24. Проектор BenQ MP 512	000011010401588

					(яркость 2200люмен, контр.2500:1, разрешение 800*600	
					25. Проектор BenQ MP 534	201811000000307
					26. Проектор EPSON EB- W39	202102000000154
					27. МФУ REMTIUM M7100DN	202102000000000099
					28. Ноутбук тип 2 Lenovo	201811000000252
					29.огнетушитель ОУ – 2	000011010401173
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебно-лабораторное 20,33 м ²	К №12 «Научная лаборатория»	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013812
					2. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*500)	000011010400088
					3. . шторы – жалюзи «Арка» большая	000000000013710
					4. стулья 3 шт.	120000000002598
					5. шкаф стеллаж на метал. каркасе с регулируемыми полками(1800*600*3000) 2 шт.	000011010600736 ...0737
					6. стол лаборат. с надстр.(1200*200*1330)	000011010600163
					7. стол компьютерный на метал. каркасе (1000*600*800)	000000000013797 ...0652
					8.стол под принтер(650*600*800)	000011010600656
					9. стенд для приборов (700*1700*1700) 2 шт.	000011010600106 ...0105
					10. дозатор 1 – канн. 2 – 20 мкл 2 шт.	000000000400192 ...0193
					11. лазер газовый	000000001310838
					12. насос перистальтический	120000000002596

					13. экран защитный	120000000001485
					14. микроскоп «Биомед – 2 »	201207000000044
					15. источник питания	000000001312898
					16. комплект стол – стойка гемометр	000000001311393
					17. прибор контроля чистоты жидкости	000000001311473
					18. поляриметр круговой СМ – 3 2 шт	00000000001399 ...1400
					19. вольтметр цифров. универсальный (В7 - 31)	000000001311333
					20. поляриметр	000000001311397
					21. центрифуга 2 шт.	000000001311823 ...1311822
					22. источник питания постоянного тока 2 шт.	120000000002595
					23. дозатор 1 – кан 1 – 5 мл.	000000004000194
					24. дозатор автоматическ.	120000000002576
					25. АРМ Svega типб	201509000000289
					26. огнетушитель	000011010401168
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебная 20,07 м ²	К №15 «Лаборантская »	1. табличка метал.-ая на деревянной подложке (23*15 см)	000000000013814
					2. мойка 1 – секционная МЛ(600*600*500)	000011010400082
					3. стулья 5 шт	1200000000002598
					4. шторы жалюзи «Арка» большая	000000000013754
					5. стол преподавателя	000000000014211

					(1200*600*750)	
					6. стол лабораторный с надстройкой (700*1200*750)	000011010600170
					7.шкаф стеллаж на метал. каркасе (800*600*3000) 7 шт.	000011010600728 - ...0734
					8. шкаф для одежды с антресолю (700*450*2500)	000011010600786
					9. шкаф металлический 2 ^x створчатый	120000000001488
					10. огнетушитель ОУ - 2	000011010401174
					11. шкаф для одежды (700*550*2500)	000011010600775
					12. холодильник «Ока»	120000000002573
					13. телефон Panasonic KX – TS2350 RUW белый	110000000000369
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 33,83 м ²	Коридор кафедры	1. шторы – жалюзи «Арка» большая	00000000001372
					2. стенд информационный с карманами ФА 4 (1,2*0,8 м)	000011010600637
					3. доска белая офисная (120 см *150 см)	000210106001021
					4. угловое кашпо УВ (керамика (39*39*55, V = 47 л))	000000002607
					5. живое растение Ховея Форстериана	000000000572
					6. огнетушитель ОУ – 2	120000000000350
	Кутякова 106 к.б.1-я очередь 4 этаж	Оперативное управление	Учебное 33,83 м ²	Коридор основной	1. шторы – жалюзи «Арка» большая	000000000013743
					2. портрет ученого (350*500) 12 шт.	000210106000730- 000210106000741
					3. стенд тематический (1,4 *3,0 м)	000011010600632

					4. стенд информационный с карманами ФА 4 (1,5*1,0 м) 2 шт.	00000000013821 ...13822
					5. угловое кашпо УС (керамика (39*39*39 см, V = 30 л))	000000002609

Приложение 4

Сведения о кадровом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «линейная алгебра»

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
Ганилова Юлия Александровна	Штатный работник СГМУ	Старший преподаватель	Линейная алгебра; Статистические методы в биомедицине	СГУ, 2000	Высшее. Диплом ДВС № 0054981 8.06.2000 Специальность «биофизика», квалификация – «физик»	0,12	2022	2022	17	16
Бирбасова Татьяна Максимовна	Штатный работник СГМУ	Ассистент	Математический Анализ	СГУ 2020	Высшее. Магистр по направлению «Математика и компьютерные науки»,	0,12	2022	2022	2	2

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 2 чел.
2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – ст.