

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Линейная алгебра

Код модуля
1154495(1)

Модуль
Математические основы профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Овсянников Александр Яковлевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- **Овсянников Александр Яковлевич, Доцент, департамент математики, механики и компьютерных наук**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ *Линейная алгебра*

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	<i>Лекции Практические/семинарские занятия</i>	
3.	Промежуточная аттестация	<i>Экзамен</i>	
4.	Текущая аттестация	<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>
		<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>
		<i>Домашняя работа</i>	<i>2</i>

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ *Линейная алгебра*

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
<i>ОПК-1 -Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</i>	<i>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</i>	<i>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</i>

УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
--	---	---

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №1</i>	3,5	40
<i>коллоквиум</i>	3,9	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа №1</i>	3,6	10
<i>домашняя работа №2</i>	3,10	10
<i>контрольная работа №2</i>	3,15	60
<i>активность на занятиях</i>	3,14	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Системы линейных уравнений, матрицы и определители.
2. Векторные пространства.
3. Общая теория систем линейных уравнений.
4. Линейные отображения и операторы.
5. Евклидовы пространства.
6. Квадратичные формы.

Примерные задания

Найти ортогональную проекцию и ортогональную составляющую вектора $\underline{b}=(3,1,1,-2)$ относительно подпространства, порожденного системой векторов $\underline{a}_1=(1,2,0,1)$, $\underline{a}_2=(4,3,1,2)$.

Найти общее решение неоднородной системы линейных уравнений и фундаментальный набор решений соответствующей однородной системы:

$$-2x_1+2x_2-x_3=-1;$$

$$-4x_1-x_3+2x_4=-3;$$

$$-3x_1-3x_2-x_3-2x_4+2x_5=-7.$$

Привести квадратичную форму $9x_1^2+5x_2^2+8x_3^2-4x_2x_4+4x_3x_4+8x_4^2$ к каноническому виду и найти соответствующую замену переменных.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Системы линейных уравнений, матрицы и определители.
2. Векторные пространства.

Примерные задания

Решить систему линейных уравнений

$$4x_1 - 3x_2 - 2x_3 - 3x_4 - 2x_5 = -6;$$

$$3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_5 = -6;$$

$$-3x_1 - x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = -6.$$

Найти значение многочлена $f(x) = 2x^3 - 2x^2 - x$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 \\ 3 & 7 & 2 \end{pmatrix}$.

Решить матричное уравнение $A X = B$:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 0 \\ 2 & 2 & -2 \\ -4 & 0 & -3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Общая теория систем линейных уравнений.
2. Линейные отображения и операторы.

Примерные задания

Найти базисы и размерности суммы и пересечения подпространств, порожденных соответственно векторами $a = (6, 3, -7, 8, -6)$, $b = (4, 3, 6, 2, -2)$ и $c = (4, 1, 1, -5, 6)$, $d = (18, 12, 11, 14, -12)$.

Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства кососимметрических матриц порядка n над полем действительных чисел.

Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей

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

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Системы линейных уравнений, матрицы и определители.
2. Векторные пространства.

Примерные задания

Сформулировать условия на размеры матриц A, B, C , чтобы равенство $A(B-C) = A B - A C$ имело смысл, и доказать его в общем случае.

Найти обратную матрицу для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 \\ 3 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

Вычислить определитель порядка n

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

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Системы линейных уравнений, матрицы и определители.
2. Векторные пространства.
3. Общая теория систем линейных уравнений.

Примерные задания

Вычислить определитель

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

Указать все значения параметра p , при которых в линейном пространстве R^2 справедливо утверждение

$$(3, -2, 3), (1, -1, 1) \perp (2, 5, p).$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Линейные отображения и операторы.
2. Евклидовы пространства.
3. Квадратичные формы.

Примерные задания

Найти все значения параметра t , при которых квадратичная форма $5x_1^2+6x_2^2+4x_3^2-4x_1x_2-tx_1x_3$ положительно определена.

Будет ли линейный оператор, заданный в некотором базисе матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -5 & -3 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

линейным оператором простой структуры?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Сформулировать и доказать теорему Крамера.
2. Сформулировать определение ортонормированной системы векторов.
3. Сформулировать и доказать утверждение о размерности подпространства конечномерного пространства.
4. Сформулировать определение знакоопределенной квадратичной формы.
5. Найти общее решение неоднородной системы линейных уравнений и фундаментальный набор решений соответствующей однородной системы (система будет дана).
6. Найти ортонормированный базис из собственных векторов и матрицу самосопряженного преобразования L в этом базисе, если в исходном ортонормированном базисе преобразование L имеет матрицу (матрица будет дана).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1	Д-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Практические/семинарские занятия

