

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Линейная алгебра и методы линейной оптимизации»

для направления подготовки 11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Направленность программы: «Оптические системы и сети связи »

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
ТК 2016-17 (очная)**

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-2 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности								
Б1.Б.6. Математический анализ	+	+						
Б1.Б.7. Теория вероятности и математическая статистика		+						
Б1.Б.9. Линейная алгебра и методы линейной оптимизации			+					
Б1.Б.11. Физика	+	+	+					
Б1.В.ОД.3. Электромагнитные поля и волны			+					
Б1.В.ОД.5. Технологии глобальных информационных сетей			+					
Б1.В.ДВ.2.1. Введение в телекоммуникации и история отрасли	+							
Б1.В.ДВ.2.2. История развития связи в забайкальском крае	+							
Б2.У.1. Практика по получению первичных профессиональных умений				+				

и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности									
БЗ.ГЭ. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									+
БЗ.ВКР. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4					5

ТК 2016-17 (заочная)

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование дисциплины										
ОПК-2 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности										
Б1.Б.6. Математический анализ	+	+								
Б1.Б.7. Теория вероятности и математическая статистика			+							
Б1.Б.9. Линейная алгебра и методы линейной оптимизации				+						
Б1.Б.11. Физика	+	+	+							

Б1.В.ОД.3. Электромагнитные поля и волны				+						
Б1.В.ОД.5. Технологии глобальных информационных сетей					+					
Б1.В.ДВ.2.1. Введение в телекоммуникации и история отрасли		+								
Б1.В.ДВ.2.2. История развития связи в забайкальском крае		+								
Б2.У.1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				+						
Б3.ГЭ. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б3.ВКР. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5					6

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным

требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-2	Знать	1) необходимые понятия изученных разделов программы курса математики; 2) Простейших формулы алгоритмы решения типовых заданий.	1) фундаментальные понятия и изученных разделов программы курса математики; 2) основные формулы и алгоритмы решения типовых заданий	1) точные формулировки фундаментальных понятий; 2) различные алгоритмы и методы решения задач.	Теоретические вопросы
	Уметь	1) решать задачи только по стандартному образцу; 2) оперировать лишь элементарными приёмами решений.	1) корректировать свои действия в процессе выполнения заданий; 2) объяснять правильность своего решения.	1) осуществлять поиск разных способов решения задач; 2) анализировать условия задачи и обосновать выбор наиболее оптимального способа решения.	Задача

	Владеть	1)алгоритмами и решений простейших задач; 2)элементарными методами решения задач.	1)логическим обоснованием выбора и применения конкретного метода решения; 2)техникой применения всех приёмов и алгоритмов решений.	1)оценкой адекватности и оптимальности выбранного способа решения ; 2)способностью решать задачи повышенной сложности, самостоятельно подбирать метод решения.	Практические задания
--	---------	--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1.1.	Разложение определителя по элементам строки или столбца. Матрицы, действия с ними.	ОПК-2	Блоки для самостоятельной работы, типовые задания.
1.2	Системы линейных неоднородных уравнений. Нахождение единственного решения.	ОПК-2	Блоки для самостоятельной работы, типовые задания.
1.3	Методы нахождения множества решений систем линейных неоднородных уравнений.	ОПК-2	Блоки для самостоятельной работы, типовые задания.

			<i>задания.</i>
1.4	Тензоры. Векторные пространства.	<i>ОПК-2</i>	<i>Конспект.</i>
1.5	Собственные числа и собственные числа линейного преобразования.	<i>ОПК-2</i>	<i>Типовое задание. Контрольная работа.</i>
2.1	Глобальный экстремум функции нескольких переменных.	<i>ОПК-2</i>	<i>Конспект.</i>
2.2	Графический и симплексный методы решения задач линейного программирования.	<i>ОПК-2</i>	<i>Типовое задание.</i>
2.3	Решение транспортной задачи.	<i>ОПК-2</i>	<i>Конспект.</i>

Основными видами текущего контроля для студентов очной формы обучения являются типовые задания, блоки для самостоятельной работы и контрольные работы.

Критерии и шкала оценивания блоков для самостоятельной работы

Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Правильно решено не менее 2\3 всех задач. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задания не решены или решены со значительными замечаниями. Или решено менее 2\3 всех задач.</i>

Критерии и шкала оценивания контрольных работ

Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по четыре балльной системе.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>5</i>	<i>Правильно решены все задания.</i>
<i>4</i>	<i>Задания решены верно, но с незначительными недочетами.</i>
<i>3</i>	<i>Правильно решено только 2\3 всех задач.</i>
<i>2</i>	<i>Задания не решены или решены с грубыми ошибками. В этом случае студент выполняет работу над ошибками.</i>

Критерии и шкала оценивания типового задания

Выполнение всех типовых заданий является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Правильно выполнены все задания. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически</i>
«не зачтено»	<i>Задания выполнены с ошибками. В случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано.</i>

Критерии и шкала оценивания конспектов

Некоторые теоретические сведения выносятся на самостоятельное изучение. Критерием проверки является конспект.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>В конспекте отражены все теоретические сведения, необходимые для изучения темы, приведены примеры и иллюстрации.</i>
«не зачтено»	<i>Конспект не составлен или составлен не в полном объеме.</i>

Критерии и шкала оценивания контрольных работ студентов заочной формы обучения

Основным видом текущего контроля для студентов заочной формы обучения являются контрольные работы. Выполнение контрольных работ является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Правильно выполнены все задания. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически</i>
«не зачтено»	<i>Выполнены не все задания или выполнены с ошибками. В случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано.</i>

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная (в случае зачета) шкала.

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

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

3.1. *Оценочные средства текущего контроля успеваемости*

Блоки для самостоятельной работы

Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома. Во всех темах разобраны стандартные задачи и даны задания для самостоятельного решения. Для того, чтобы блок был засчитан, достаточно правильно выполнить 2\3 всех задач. Задания для блоков отпечатаны в методических указаниях, которые можно взять в библиотеке или на кафедре. Все темы блоков задаются сразу на весь семестр. Сроки сдачи оговариваются.

Образец блока для самостоятельной работы по теме «Системы линейных однородных уравнений»

Рассмотрим пример.

Найти общее решение однородной системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 0, \\ 2x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases}$$

Решение:

Запишем матрицу системы и приведем ее к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований, столбец свободных членов при всех преобразованиях не изменится, поэтому его можно не писать:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -9 \end{pmatrix}$$

Однородная система всегда совместна, т.е. $r(A)$ матрицы однородной системы всегда равен рангу $r(A|B)$ расширенной матрицы $(A|B)$.

Количество переменных $n=2$.

$$n=r(A)= (A|B)=2.$$

Итак, система определена, т.е. имеет единственное (очевидно, нулевое) решение.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 0, \\ -9x_2 = 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 0. \end{cases}$$

Ответ: общее решение системы (0;0).

Задания для самостоятельного решения

Найти общее решение однородной системы линейных уравнений:

$$1. \begin{cases} -x_1 - x_2 = 0, \\ x_1 - x_2 = 0. \end{cases}$$

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

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

Контрольные работы

Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Для студентов очной формы обучения они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по четыре балльной системе: если выполнены все задания, то ставится 5 баллов, если есть недочеты, то 4 балла, если правильно выполнены только 2\3 части, то 3 балла, а если менее 2\3 заданий, то 2 балла. В случае получения двух баллов студенты выполняют работу над ошибками.

Образец контрольной работы по теме «Определители. Матрицы. Системы»

$$1. \text{ Вычислите определитель } \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 & 1 \\ -6 & 2 & 0 & 7 & -1 \\ 4 & -8 & 3 & 1 & -5 \\ 2 & 4 & 0 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 8 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2. \text{ Выполните действия с матрицами } \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 1 & 8 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$3. \text{ Найдите матрицу, обратную к данной } \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Решите систему уравнений тремя способами
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ x + y - 2z = 4, \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

Выполнение контрольных работ для студентов заочной формы обучения является необходимым условием для допуска к зачету.

Образец контрольной работы для студентов заочной формы обучения по теме «Методы линейной оптимизации»

1. Решить графически следующие задачи линейного программирования:

$$F = x_1 - 2x_2 \text{ (min)}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$F = -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 - x_5 \text{ (min)}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ -x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 + x_3 + x_5 = 2 \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, 4, 5$$

Типовые задания

Типовые задания выдаются по вариантам на практических занятиях и выполняются студентами на отдельных листочках дома. После проверки в случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано. Выполнение всех типовых заданий является необходимым условием для допуска к зачету. Обычно типовые задания выдаются сразу на весь семестр и выполняются студентами по мере прохождения материала (по учебному

плану). В течение семестра студент может списать условия типовых заданий у ведущего преподавателя или на кафедре.

Образец типового задания

Задание 1. Выполнить действия с матрицами

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

Задание 2. Решить систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса и методом Крамера.

$$\begin{cases} -2x_2 - 5x_3 = -12, \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Задание 3. Найти собственные числа и собственные векторы линейного преобразования

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

Задание 4. Решить графически следующие задачи линейного программирования:

2. $F = 5x_1 + 3x_2$ (max)

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету.

1. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.

2. Определители.
3. Решение систем уравнений методом Гаусса и матричным методом.
4. Векторная алгебра (скалярное, векторное и смешанное произведения).
5. Уравнения прямой.
6. Постановка задач линейного программирования. Двойственная задача.
7. Графический метод решения задач линейного программирования.
8. Симплексный метод.
9. Транспортная задача. Определение исходного опорного решения.
10. Решение транспортной задачи распределительным методом.
11. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Примерный вариант зачетного задания

1. Вычислить определитель

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

2. Исследовать систему на совместность и в случае совместности решить

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_3 = 5, \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 10, \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

средства	
Типовые задания	Типовые задания по вариантам выдаются на практических занятиях в начале изучения темы семестра. Эти задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку.
Блоки для самостоятельной работы	Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома. Во всех темах разобраны стандартные задачи и даны задания для самостоятельного решения. Для того, чтобы блок был засчитан, достаточно правильно выполнить 2\3 всех задач. Задания для блоков отпечатаны в методических указаниях, которые можно взять в библиотеке или на кафедре. Все темы блоков задаются сразу на весь семестр. Сроки сдачи оговариваются.
Конспект	Конспект составляется студентом по некоторым теоретическим сведениям, которые выносятся на самостоятельное изучение.
Контрольные работы	Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по четыре балльной системе.
Контрольные работы для студентов заочной формы обучения	Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они являются необходимым условием допуска к зачету.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и решения типовых контрольных заданий. Перечень теоретических

вопросов и типовых контрольных заданий студенты получают в начале семестра.