

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 23:58:20  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

1

*Приложение А*

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Линейное программирование»**

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**09.03.03 –«Прикладная информатика»**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**Прикладная информатика в экономике**

(наименование)

Разработчик

  
подпись

Гаджиева Н. М., к.э.н. ст. преп-ль

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ИТиПИВЭ «28» августа  
2019 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

  
подпись

Абдулгалимов А.М., д.э.н., профессор

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....</b>	<b>3</b>
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты.....	3
2.1.2. Этапы формирования компетенций .....	5
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.....	6
2.2.2. Описание шкал оценивания .....	8
2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования .....	9
2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций .....	9
2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Линейное программирование» .....	12
<b>3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....</b>	<b>14</b>
3.1. Задания для входного контроля .....	14
3.1.1. Вопросы для входного контроля .....	14
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций .....	14
Задания для текущих аттестаций .....	
3.2.1. Тестирование .....	14
3.2.2. Контрольные вопросы для первой аттестации.....	17
3.2.3. Контрольные вопросы для второй аттестации.....	17
3.2.4. Контрольные вопросы для третьей аттестации .....	17
3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума .....	17
3.2.6. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы .....	18
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена).....	18
3.3.1. Контрольные вопросы для проведения зачета.....	18
3.4. Задания для проверки остаточных знаний.....	19
3.4.1. Вопросы для проверки остаточных знаний.....	19
<b>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....</b>	<b>19</b>
4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.....	19

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Линейное программирование» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Линейное программирование» предусмотрено формирование следующих универсальной и профессиональной компетенций:

УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-7. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

ПК-9. Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

### 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

#### 2.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

В результате освоения дисциплины «Линейное программирование» («ЛП») обучающийся по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» по профилю подготовки – «Прикладная информатика в экономике», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

**Таблица 1- Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>
<p>Прикладные и информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии.</p>	<p>ПК-7. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.</p>	<p>ПК-7.1. Знает приемы настраивания, эксплуатирования и сопровождения информационных систем и сервисов. ПК-7.2. Умеет настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы. ПК-7.3. Владеет приемами настраивания, эксплуатирования и сопровождения информационных систем и сервисов.</p>
<p>Прикладные и информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии.</p>	<p>ПК-9. Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>	<p>ПК-9.1. Знает основы ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач. ПК-9.2. Умеет осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач. ПК-9.3. Владеет основами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «ЛП» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (экзамен)

Таблица 2 - Этапы формирования компетенций

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «ЛП»				
	СЕМЕСТРЫ				
	V				
	Этап текущих аттестаций				Этап проеж. аттест.
	1-5 нед.	6-10 нед.	11-15 нед.	1-17 нед.	18-20 нед.
	Текущая аттест.1 (контр.раб.1)	Текущая аттест.2 (контр.раб.2)	Текущая аттест.3 (контр.раб.3)	СРС (творч.отчет)	Проеж.аттест. (зачет)
1	2	3	4	5	6
УК-2	+	+	+	+	+
ПК-7	-	+	+	+	+
ПК-9	-	-	+	+	+

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «**Линейное программирование**» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый	Ответ отражает теоретические знания основного	Обучающийся владеет знаниями основного материал

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
(оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>



### 2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 4 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения), семестры
УК-2	5
ПК-7	5
ПК-9	5

### 2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 5 - Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачёт)

Показатели компетенций (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не знает	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 6 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

### 2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний на основе модульно-рейтинговой системы оценки деятельности студентов.

По дисциплине «Линейное программирование» в 5 семестре для очного и заочного обучения предусмотрен экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (экзамен)

Оценка	Критерии оценки
<b>«отлично»</b>	Имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
<b>«хорошо»</b>	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>«удовлетворительно»</b>	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>«неудовлетворительно»</b>	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

## 2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Линейное программирование»

Таблица 8 - Уровни сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1	УК-2	<p><b>Знает</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ <b>слабо.</b></p> <p><b>Владеет</b> методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p><b>Знает</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах <b>полноценно.</b></p>
2	ПК-7	<p><b>Знает</b> приемы настраивания, эксплуатирования и сопровождения информационных систем и сервисов <b>слабо (на пороговом</b></p>	<p><b>Знает</b> приемы настраивания, эксплуатирования и сопровождения информационных систем и сервисов <b>на достаточном уровне</b></p>	<p><b>Знает</b> приемы настраивания, эксплуатирования и сопровождения информационных систем и сервисов <b>полноценно (на высоком уровне, на</b></p>

		<p><b>уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы <b>слабо</b></p> <p><b>Владеет</b> приемами настраивания, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов <b>слабо.</b></p>	<p><b>(на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> приемами настраивания, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p><b>«отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> приемами настраивания, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов <b>полноценно.</b></p>
3	ПК-9	<p><b>Знает</b> Знает основы ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач <b>слабо</b></p> <p><b>Владеет</b> основами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> Знает основы ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>на достаточном уровне (на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> основами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p><b>Знает</b> Знает основы ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> основами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач <b>полноценно.</b></p>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания для входного контроля**

##### **3.1.1. Вопросы для входного контроля**

1. Постановка задачи оптимизации.
2. Глобальное решение задачи оптимизации
3. Необходимое и достаточное условие задачи оптимизации функций одной переменной
4. Алгоритм определение точек локальных и глобальных экстремумов функций одной переменной.
5. Необходимое и достаточное условие задачи оптимизации функций многих переменных
6. Алгоритм определение точек локальных и глобальных экстремумов функций многих переменных.
7. Постановка задачи условной оптимизации.
8. Необходимое и достаточное условие задачи условной оптимизации.
9. Алгоритм определение точек условных локальных экстремумов.
10. Метод дихотомии (половинного деления).
11. Метод Фибоначчи.
12. Метод золотого сечения.

#### **Критерии оценки результатов входной контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **3.2.1. Тестирование**

1. Процесс построения математической модели, описывающий функционирование системы в течении продолжительного времени, называется: формализацией, алгоритмизацией, интерполяцией.
2. Из представленных ниже, алгоритмической моделью является: имитационная, схемная, инвариантная.
3. Промежуточным звеном от содержательного к формальному описанию процесса функционирования системы с учетом воздействия внешней среды является:

формализованная математическая схема, графическая структурная схема, алгоритмическая блок-схема.

4. Формализации любого реального процесса предшествует изучение структуры составляющих его элементов, в результате чего получают:
  - содержательное описание процесса, математическое описание процесса, статистическое описание процесса. Как называется формула (1) в задаче линейного программирования?: Системой ограничений; Критериальной (целевой) функцией; Базисным решением;
5. Для решения транспортной задачи чаще всего применяют: (Метод Ньютона; Симплекс-метод; Метод золотого сечения)
6. Симплекс-метод не бывает: (Аналитическим; Однофазным; Геометрическим)
7. Каким методом не осуществляется поиск опорного плана: (Методом северо-западного угла; методом наименьшего элемента; Методом отжига)
8. К методам решения жадного алгоритма не относится: (метод включения ближайшего города; метод самого дешёвого включения; метод минимального отставного дерева)
9. Глобальный минимум - это когда точка принимает наименьшее значение на всем интервале ее определения  
(да; нет)
10. Продолжите ряд чисел Фибоначчи 1, 1, 2, 3, 5, 8, ? (11; 12; 13; 14; 15)
11. Оптимизация системы состоит
  - а) в поиске такой системы, в которой максимум параметров управления;
  - б) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция достигает экстремума;
  - в) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция наиболее оптимальна;
  - г) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция самая оптимальная.
12. Целевая функция - это
  - а) любая функция, у которой есть экстремумы б) любая функция, у которой нет экстремумов;
  - в) любая функция, у которой есть минимумы;
  - г) функция, экстремумы которой необходимо найти.
13. Какое число неопределенных множителей Лагранжа может быть в задаче условной оптимизации, если число переменных в составе оптимизируемой функции равно 8.
  - а) не более 7;
  - б) не более 8;
  - в) не более 10;
  - г) любое количество.
14. Если в критической точке функции одной переменной вторая производная отрицательна, то:
  - а) эта точка является точкой максимума; б) эта точка является точкой минимума; в) в этой точке функция имеет разрыв; г) в этой точке функция не определена.
15. Для решения задачи условной оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа обязательно:
  - а) знание аналитического выражения оптимизируемой функции;
  - б) наличие ограничений только в виде равенств;
  - в) линейность ограничений;
  - г) нелинейность ограничений.
16. Если при реализации метода проекции градиента на  $k$ -ом шаге в точке  $x_k$  направление градиента функции отклика совпадает с направлением нормали к поверхности, ограничивающей область допустимых значений переменных, то:
  - а) точка  $x_k$  является точкой оптимума;
  - б) координаты точки  $x_k$  определены неверно;

- в) длина шага из точки  $x_k$  должна быть удвоена;  
 г) длина шага из точки  $x_k$  должна быть уменьшена.
17. Найти четырнадцатое число  $F_{14}$  в последовательности чисел Фибоначчи.  
 а) 610;  
 б) 377;  
 в) 233;  
 г) 0.
18. Методы Чисел Фибоначчи и Золотого сечения являются  
 а) методами отыскания экстремумов многоэкстремальных функций;  
 б) методами отыскания только минимумов многоэкстремальных функций;  
 в) методами отыскания экстремумов унимодальных функций;  
 г) методами отыскания только минимумов унимодальных функций.
19. Оптимизационную задачу относят к линейному программированию, если  
 а) целевая функция и функции ограничений линейны;  
 б) целевая функция вогнута, а функции ограничений образуют выпуклое множество;  
 в) целевая функция линейна, а функции ограничений образуют выпуклое множество;  
 г) целевая функция вогнута, а функции ограничений линейны.
20. Градиентом является:  
 1) вектор, направленный в сторону наискорейшего возрастания функции и равный по величине производной в этом направлении;  
 2) вектор, направленный в сторону наименьшего возрастания функции и равный по величине производной в этом направлении;  
 3) набор из максимального числа линейно независимых векторов данного пространства;  
 4) набор из максимального числа линейно независимых векторов данного пространства;  
 5) набор из максимального числа линейно зависимых векторов данного пространства;
21. Оптимальное решение можно искать только:  
 1) среди опорных решений;  
 2) среди допустимых решений;  
 3) среди базисных решений;  
 4) графическим способом.
22. Задача о рации является примером задачи:  
 1) линейного программирования;  
 2) дискретного программирования;  
 3) целочисленного программирования;  
 4) относится к теории игр.
23. Критерием оптимальности является  
 1) показатель, выражающий предельную норму экономического эффекта принимаемого решения для сравнительной оценки возможных решений и выбора наилучшего из них;  
 2) показатель, невыражающий предельную норму экономического эффекта принимаемого решения для сравнительной оценки возможных решений и выбора наилучшего из них;  
 3) показатель, выражающий экономический эффект; 4) один из методов поиска условного экстремума.
24. Критерий оптимальности модели - это:  
 А) Математическое отображение эндогенных параметров  
 В) Математическое отображение экзогенных параметров  
 С) Математическое отображение поставленной цели  
 D) Математическое отображение алгоритма решения модели  
 E) Математическое отображение этапов построения модели
25. Многокритериальная модель - это:  
 А) Отыскание экстремумов одной целевой функции при различных ограничениях  
 В) Отыскание экстремумов различных целевых функций при одних и тех же ограничениях  
 С) Реализация различных моделей на основе одного и того же метода решения  
 D) Реализация одной модели на основе различных методов решения



Е) Соответствие математической характеристики целевой функции модели математической характеристике системы ограничений

### **3.2.2. Контрольные вопросы для первой аттестации**

1. Основные понятия и определения линейного программирования
2. Экономические примеры задачи линейного программирования
3. Общая задача математического программирования
4. Задача линейного программирования
5. Распределение инвестиций
6. Производственное планирование
7. Транспортная задача
8. Геометрическая интерпретация решения злп
9. Теоретические основы графического метода решения задач линейного программирования
10. Графический метод решения
11. Симплексный метод решения

### **3.2.3. Контрольные вопросы для второй аттестации**

1. Векторная форма записи КЗЛП и ее применение.
2. Свойства базисных планов
3. Нахождение допустимого базисного плана
4. Основные теоремы линейного программирования
5. Основные этапы симплекс-метода
6. Табличная реализация симплекс-метода.
7. Пример решения ЗЛП симплекс-методом

### **3.2.4. Контрольные вопросы третьей аттестации**

1. Обращённый базис, симплекс - множители.
2. Изменение значений правых частей ограничений.
3. Изменение значений коэффициентов целевой функции.
4. Включение дополнительных переменных.
5. Включение дополнительных ограничений.
6. Двойственный симплекс-метод.
7. Проблемы вырождения, закливания.

**Компетенции, полученные в результате освоения тем 7,8,9,10: УК-2, ПК-7, ПК-9.**

### **3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума:**

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры не только из рекомендуемой литературы, но и самостоятельно составленные, демонстрирует способности анализа и высокий уровень самостоятельности. Занимает активную позицию в дискуссии;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры и демонстрирует высокий уровень самостоятельности, устанавливает причинно-следственные связи обсуждаемых проблем;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, преимущественно корректно использует терминологический аппарат. Обучающийся недостаточно доказательно и полно обосновывает свои суждения, с затруднением приводит свои примеры;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, некорректно использует терминологический аппарат. Обучающийся не приводит примеры к своим суждениям. Не участвует в работе.

### **3.2.6. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)**

#### **3.3.1 Контрольные вопросы для проведения зачета**

- 1) Проектное решение
- 2) проектная процедура
- 3) проектная операция
- 4) математические модели объектов проектирования
- 5) Безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной
- 6) Градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции
- 7) Методы прямого поиска для функций многих переменных
- 8) Квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений
- 9) Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера.
- 10) Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование.
- 11) Особенности управленческих задач принятия решений
- 12) основные схемы принятия решений
- 13) оптимизированные задачи принятия решений
- 14) Экспертные методы принятия решений
- 15) Введение в теорию субъективных измерений
- 16) принятие решений в условиях неопределенности
- 17) Виды представлений стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений в интеллектуальных системах
- 18) Направленные алгоритмы поиска
- 19) поиск решений в пространстве состояний
- 20) поиск решений в пространстве задач
- 21) поиск решений в виде теорем
- 22) Точки экстремумов функции

- 23) Экстремумы функции
- 24) Нижняя и верхняя грани функции
- 25) Минимизирующая последовательность

### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

#### **3.4.1. Вопросы для проверки остаточных знаний**

- 12. Экономические примеры задачи линейного программирования
- 13. Модели ЗЛП
- 14. Геометрическая интерпретация решения злп
- 15. Свойства базисных планов
- 16. Симплекс-метод решения ЗЛП
- 17. Сходимость симплекс-метода и вырожденность ЗЛП
- 18. Теория двойственности в задачах линейного программирования
- 19. Обращённый базис, симплекс - множители.
- 20. Двойственный симплекс-метод.

**Компетенции, полученные в результате освоения материала 5-го семестра к зачету:  
УК-2, ПК-7, ПК-9.**

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

- 1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (Приложение № 9 к ООП).
- 2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.
- 3. Процедура проведения оценочных мероприятий.

#### **4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.**

4.1.1. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;
- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю выдается дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.1.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие (экзамен) проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- количество вопросов в зачетном задании;
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.