



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАР-
СТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Исследование операций»
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)
09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль Информационные системы
год набора 2021

Волгодонск
2021

Лист согласования

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине
Исследование операций
(наименование)

составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код направления (специальности), наименование)


Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 13
от «1» 07 2021 г

Разработчики оценочных материалов (оценочных средств)

Ст. преподаватель  Л.Н. Столяр
подпись

« » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой

 Н.В. Кочковая
подпись

« » _____ 2021 г.


Согласовано:

Представитель работодателя
или объединения работодателей
директор НПЦ «Микроэлектроника»

 С.Л. Бондаренко
подпись И.О.Ф.

« » _____ 20__ г.

Представитель работодателя
или объединения работодателей
руководитель отдела ИТ ООО «Профит»

 А.А. Сердюков
подпись И.О.Ф.

« » _____ 20__ г.

**Лист визирования оценочных материалов (оценочных средств)
на очередной учебный год**

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Исследование операций» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» _____ Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Исследование операций» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» _____ Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Исследование операций» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» _____ Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Исследование операций» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____
Заведующий кафедрой «ТСиИТ» _____ Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Содержание

С.

1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)	
1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем), с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	5
1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования	13
1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания	16
2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	17

1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины, и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной,

с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; (табл. 1).

Таблица 1 Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции		Вид учебных занятий, работы ¹ , формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенций ⁴
УК-1.	УК-1.1 Знать	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, общие положения теории исследования операций, основные методологические и методические положения математического моделирования задач исследования операций; математическую постановку задач оптимизации; основы теории оптимальных решений;	Лекц. Практ. Занятия СР	1.1-1.2 2.1-2.2 3.1-3.6 4.1-4.7 5.1-5.5 6.1-6.3 7.1-7.7	УО Т	Ответы на контрольные вопросы; посещаемость занятий; познавательная активность на занятиях; выполнение индивидуального задания для СРС; умение делать выводы.
	УК-1.2 Уметь	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности, строить математические модели задач линейного программиро-	Лекц. Практ. занятия (решение типовых задач) СР (анализ ситуации)		индивидуальное задание для СРС Т	

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма, решение творческих задач, работа в группах, проектные методы обучения, ролевые игры, тренинги, анализ ситуации и имитационных моделей и др.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

³ Указать номера тем в соответствии с рабочей программой дисциплины

⁴ Необходимо выбрать критерий оценивания компетенции: посещаемость занятий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к лабораторным занятиям; ответы на вопросы преподавателя в рамках занятия; подготовка докладов, эссе, рефератов; умение отвечать на вопросы по теме лабораторных работ, познавательная активность на занятиях, качество подготовки рефератов и презентацией по разделам дисциплины, контрольные работы, экзамены, умение делать выводы и др.

		вания; использовать графический метод решения задач линейного программирования; использовать симплекс- метод для решения задач линейного программирования;				
	УК-1.3 Владеть	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов, навыками использовать математические методы для обработки результатов профессиональных исследований; навыками выбирать оптимальный метод решения, обосновывать свой выбор.	Лекц. Практ. занятия (работа в малых группах) СР			индивидуальное задание для СРС Т

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

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «Исследование операций» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объёма и уровня усвоения обучающимся учебного материала одного или нескольких разделов дисциплины (модуля) в соответствии с её рабочей программой и определяется результатами текущего контроля знаний обучающихся.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса.

Текущий контроль предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Регламент балльно-рейтинговой системы определен Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся».

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части.

При обучении по заочной форме обучения текущий контроль не предусмотрен.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследование операций» проводится в форме экзамена с оценкой. В табл. 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

Таблица 2 - Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов ⁵)		Промежуточная аттестация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля
Блок 1	Блок 2		

⁵ Вид занятий по дисциплине (лекционные, практические, лабораторные) определяется учебным планом. Количество столбцов таблицы корректируется в зависимости от видов занятий, предусмотренных учебным планом. Распределение баллов по блокам, по каждому виду занятий в рамках дисциплины определяет преподаватель. Распределение баллов по дисциплине утверждается протоколом заседания кафедры. По заочной форме обучения мероприятия текущего контроля не предусмотрены.

					и промежуточной аттестации
Лекционные занятия (X_1)	Лабораторные занятия (Y_1)	Лекционные занятия (X_2)	Лабораторные занятия (Y_2)	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – неудовлетворительно; 41-60баллов – удовлетворительно; 61-80 баллов – хорошо; 81-100 баллов – отлично
5	15	5	25		
Сумма баллов за 1 блок = $X_1 + Y_1=20$		Сумма баллов за 2 блок = $X_2 + Y_2=30$			

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<i>Количество баллов</i>	
	<i>1 блок</i>	<i>2 блок</i>
<i>Текущий контроль (50 баллов)</i>		
Посещение занятий.	5	5
Практическая работа в том числе:	15	25
- решение типовых задач на практических занятиях;	5	5
- устные ответы по дисциплине (УО);	5	5
- решение тестовых заданий (Т).	5	5
Выполнение индивидуального задания для СРС.	10	15
	20	30
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		
Экзамен по дисциплине «Исследование операций» проводится в устной форме		
Сумма баллов по дисциплине 100 баллов		

Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» (81-100 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом⁶;
- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;

⁶ Количество и условия получения необходимых и достаточных для получения автомата баллов определены Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся»

- обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);

- ответ обучающегося по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины;

- обучающийся продемонстрировал свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3) (см. табл. 1).

Оценка «хорошо» (61-80 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними;

- ответ по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;

- обучающийся продемонстрировал владение терминологией соответствующей дисциплины.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на среднем уровне (уровень 2) (см. табл. 1).

Оценка «удовлетворительно» (41-60 баллов) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;

- обучающийся продемонстрировал базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;

- у обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;

- несмотря на недостаточность знаний, обучающийся имеет стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения.

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «неудовлетворительно» (менее 41 балла) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, методикой стратегического планирования на примере предприятия;

- у обучающегося имеются существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине;

- в процессе ответа по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;

- тестирование;

- индивидуальное задание для самостоятельной работы студента (СРС).

Индивидуальное задание для СРС

Индивидуальное задание – это один из основных видов самостоятельной работы обучающихся и важный этап их профессиональной подготовки. Основными целями выполнения индивидуального задания для СРС являются: расширение и углубление знаний обучающихся, выработка приемов и навыков в решении задач. Обучающийся, при выполнении индивидуального задания должен показать умение применять аналитические и геометрические методы решения задач.

Индивидуальное задание состоит из пяти задач. В таблицах с условием задачи параметры А и Б имеют следующий смысл:

АБ – две последние цифры номера зачётной книжки студента.

А – число десятков в номере,

Б – число единиц в номере.

Студентам в процессе оформления индивидуального задания необходимо выполнить ряд требований:

1. Индивидуальное задание должно быть выполнено в стандартной тетради (12-18 листов) в клетку.

2. Все задачи должны содержать условие и развернутый ответ, т.е. выводы, сформулированные в терминах условия задачи.

3. Все таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.

4. При решении задач графическим методом все графики необходимо выполнять размером не менее чем пол листа.

Защита индивидуального задания производится студентом в день их выполнения в соответствии с планом-графиком. Преподаватель проверяет правильность выполнения задания студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования. За

каждое верно выполненное задание выставляется 5 баллов, максимальная оценка 25 баллов.

При обучении по заочной форме обучения выполнение индивидуального задания для самостоятельной работы студента обязательно при подготовке к экзамену

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. Перечень вопросов для устного опроса определен содержанием тем в РПД и методическими рекомендациями по изучению дисциплины.

Студенты, которые при решении заданий, используют навыки программирования, получают дополнительно 5 баллов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Итоговый контроль освоения умения и усвоенных знаний дисциплины «Исследование операций» осуществляется в процессе промежуточной аттестации на зачете.

2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

2.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний

Вопросы к экзамену по дисциплине «Исследование операций»

Раздел 1

1. Математическая модель и ее основные элементы. Основные типы моделей.
2. Примеры задач линейного программирования: задача об оптимальном планировании производства и её математическая модель.
3. Примеры задач линейного программирования: задача о рационе её математическая модель.
4. Допустимый и оптимальный планы задачи линейного программирования.

Раздел 2

5. Геометрический смысл линейных неравенств в пространстве R^2 .
6. Уравнение отрезка в пространстве R^2 . Выпуклые множества. Примеры. Крайняя точка выпуклого множества. Выпуклый многоугольник. Линии уровня линейной функции и их основное свойство.
7. Основная теорема линейного программирования.
8. Определение базисных и свободных переменных системы линейных уравнений. Базисное решение системы линейных уравнений.
9. Стандартная, каноническая и общая задачи линейного программирования. Матричная форма записи задач линейного программирования.
10. Приведение задач линейного программирования к каноническому виду. Теоремы о связи между допустимыми и оптимальными планами задачи линейного программирования и соответствующей канонической задачи.
11. Идея симплекс-метода. Симплекс-таблица.

12. Правило выбора разрешающего столбца в симплекс-таблице для задачи линейного программирования в случае, когда свободные члены системы ограничений положительны, и его обоснование. Правило выбора разрешающей строки в симплекс-таблице и его обоснование.
13. Критерий оптимальности опорного плана при решении задачи линейного программирования симплекс-методом.

Раздел 3

14. Постановка и математическая модель транспортной задачи.
15. Виды моделей транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи.
16. Методы построения исходного опорного плана. Вырожденный и невырожденный опорные планы.
17. Определение потенциалов распределительной таблицы транспортной задачи.
18. Оценка пустой клетки распределительной таблицы и ее экономический смысл.
19. Достаточный признак оптимальности транспортной задачи.
20. Определение цикла. Условия, при которых допустимый план, построенный с помощью распределительной таблицы, является опорным.
21. Определение максимального объема груза, перемещаемого по циклу.
22. Транспортная задача с нарушенным балансом производства и потребления

Раздел 4

23. Понятие о двойственной задаче линейного программирования на примере задачи об оценивании ресурсов.
24. Достаточный признак разрешимости двойственной задачи.
25. Правила построения математической модели двойственной задачи.
26. Первая и вторая теоремы двойственности.
27. Экономический смысл двойственных оценок.

Раздел 5

28. Постановка задачи целочисленного программирования и ее решение методом Гомори.

Перечень вопросов для устного опроса определен содержанием темы в РПД и методическими рекомендациями по изучению дисциплины.

Перечень примерных вопросов к устному опросу по разделам

Модели задач линейного программирования

1. Сформулируйте в общем виде задачу математического программирования.
2. Какие задачи относят к линейному программированию?
3. Что выражает целевая функция?
4. Из чего состоит математическая модель задачи ЛП?

Исследование операций

1. Какие задачи ЛП можно решать графическим методом?
2. Что такое угловая точка выпуклого множества?
3. Что такое линия уровня?
4. Сформулируйте алгоритм графического метода решения задачи ЛП.
5. Сколько решений может быть у задачи ЛП?
6. Какие задачи ЛП можно решать симплекс-методом?
7. В чем разница между базисными и свободными переменными?
8. Что такое допустимое решение?
9. В чем разница между дополнительными и искусственными переменными?

Транспортная задача

1. Открытая и закрытая модели транспортной задачи.
2. Чему должно равняться число заполненных клеток в опорном плане транспортной задачи?
3. Как вычисляются потенциалы?
4. Построение опорного плана методом «северо-западного» угла.
5. Как вычисляются оценки?
6. Критерий оптимальности плана

Двойственная задача ЛП

1. Какие задачи называются двойственными?
2. Опишите алгоритм построения двойственной задачи.
3. Сформулируйте основные теоремы двойственности.
4. Как найти решение двойственной задачи по известному решению прямой задачи?

Целочисленное линейное программирование

1. Какова сущность задачи целочисленного программирования?
2. Почему при решении ЗЦП нельзя округлить найденное нецелочисленное решение?
3. В чём сущность методов отсечения для решения ЗЦП?
4. Какое отсечение называется правильным?
5. Что такое целая и дробная часть числа?
6. Перечислите основные этапы алгоритма Гомори для полностью целочисленной ЗЛП.

Критерий оценки устного опроса:

- Полнота ответа на поставленный вопрос,
- умение использовать термины,
- умение приводить примеры,
- умение делать выводы,

- качество ответов на вопросы (четко отвечает на вопросы).

Шкала оценивания устного опроса:

- Максимальная оценка – 5 баллов.

База тестовых вопросов для оценки уровня 1

ТЕСТЫ

1. Модель – это
 - 1.1. аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала +
 - 1.2. подобие оригинала
 - 1.3. копия оригинала
2. Экономико-математическая модель – это
 - 2.1. математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) +
 - 2.2. качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
 - 2.3. эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
3. Метод – это
 - 3.1. подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности +
 - 3.2. описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
 - 3.3. требования к условиям решения той или иной задачи
4. Выберите неверное утверждение
 - 4.1. ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем
 - 4.2. ЭММ позволяют управлять объектом +
 - 4.3. ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия
 - 4.4. ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования
5. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса – это
 - 5.1. макроэкономическая, детерминированная, имитационная, матричная модель
 - 5.2. микроэкономическая, детерминированная, балансовая, регрессионная модель
 - 5.3. макроэкономическая, детерминированная, балансовая, матричная модель +
 - 5.4. макроэкономическая, вероятностная, имитационная, матричная модель
6. Найти экстремум функции $f(x)$ при выполнении ограничений $R_i(x) = a_i$, $\varphi(x) \leq b_j$, наложенных на параметры функции – это задача
 - 6.1. условной оптимизации +
 - 6.2. линейного программирования
 - 6.3. безусловной оптимизации

- 6.4. нелинейного программирования
- 6.5. динамического программирования
- 7. Задача, включающая целевую функцию f и функции Φ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования, если
 - 7.1. все Φ и f являются линейными функциями относительно своих аргументов +
 - 7.2. все Φ являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция f – нелинейна
 - 7.3. функция f является линейной относительно своих аргументов, а функции Φ – нелинейны
 - 7.4. только часть функций Φ и функция f являются линейными относительно своих аргументов
- 8. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования
 - 8.1. является
 - 8.2. выпуклым +
 - 8.3. вогнутым
 - 8.4. одновременно выпуклым и вогнутым
- 9. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из
 - 9.1. вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений +
 - 9.2. внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
 - 9.3. точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 10. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть
 - 10.1. неотрицательными +
 - 10.2. положительными
 - 10.3. свободными от ограничений
 - 10.4. любыми
- 11. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает
 - 11.1. определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)
 - 11.2. определение правила перехода к не худшему решению
 - 11.3. проверку оптимальности найденного решения
 - 11.4. определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения +
- 12. Графический способ решения задачи линейного программирования – это
 - 12.1. построение прямых, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки точных равенств
 - 12.2. нахождение полуплоскости, определяемой каждым из ограничений задачи
 - 12.3. нахождение многоугольника допустимых решений

- 12.4. построение прямой $F = h = \text{const} \geq 0$, проходящей через многоугольник решений
- 12.5. построение вектора C , перпендикулярного прямой $F = h = \text{const}$
- 12.6. передвижение прямой $F = h = \text{const}$ в направлении вектора C (в сторону увеличения h), в результате чего находят либо точку (точки), в которой целевая функция принимает максимальное значение, либо устанавливают неограниченность сверху функции на множестве допустимых решений
- 12.7. определение координат точки максимума функции и вычисление значения целевой функции в этой точке
- 12.8. все перечисленные ответы в этом задании +
13. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если
- 13.1. в точке A области допустимых значений достигается максимум целевой функции F
- 13.2. в точке A области допустимых значений достигается минимум целевой функции F
- 13.3. система ограничений задачи несовместна
- 13.4. целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений +
14. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида « $<$ или « $=$ » преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной имеет смысл
- 14.1. двойственной оценки ресурса
- 14.2. остатка ресурса +
- 14.3. нехватки ресурса
- 14.4. стоимости ресурса
15. Если ресурс образует «узкое место производства», то это означает
- 15.1. ресурс избыточен
- 15.2. ресурс использован полностью +
- 15.3. двойственная оценка ресурса равна нулю
16. Критерием остановки вычислений в алгоритме поиска оптимального решения методами одномерной оптимизации является условие
- 16.1. отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала меньше заданной величины ϵ
- 16.2. значение целевой функции (ЦФ), вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в последующей точке
- 16.3. отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала больше заданной величины ϵ
- 16.4. значение ЦФ, вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в предыдущей точке +
17. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

- 17.1. динамического программирования
- 17.2. линейного программирования +
- 17.3. целочисленного программирования
- 17.4. нелинейного программирования
18. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется
 - 18.1. стандартной
 - 18.2. канонической +
 - 18.3. общей
 - 18.4. основной
 - 18.5. нормальной
19. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется
 - 19.1. стандартной
 - 19.2. канонической
 - 19.3. общей +
 - 19.4. основной
 - 19.5. нормальной
20. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть
 - 20.1. не больше двух +
 - 20.2. равно двум
 - 20.3. не меньше двух
 - 20.4. не больше числа ограничений +2
 - 20.5. сколько угодно
21. Задача линейного программирования может достигать максимального значения
 - 21.1. только в одной точке
 - 21.2. в двух точках
 - 21.3. во множестве точек
 - 21.4. в одной или двух точках
 - 21.5. в одной или во множестве точек+
22. Если в прямой задаче, какое либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная
 - 22.1. неотрицательна +
 - 22.2. положительна
 - 22.3. свободна от ограничений
 - 22.4. отрицательная
23. Транспортная задача является задачей Программирования
 - 23.1. динамического
 - 23.2. нелинейного
 - 23.3. линейного +
 - 23.4. целочисленного

- 23.5. параметрического
24. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется
- 24.1. замкнутой
 - 24.2. закрытой +
 - 24.3. сбалансированной+
 - 24.4. открытой
 - 24.5. незамкнутой
25. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят
- 25.1. фиктивный пункт производства
 - 25.2. фиктивный пункт потребления +
 - 25.3. изменения структуры не требуются

Критерии оценки теста:

- 0,5 баллов - за каждый правильный ответ на вопрос;
- 0 баллов – обучающийся дал неправильный ответ на вопрос.

Шкала оценивания теста:

- Более 50% правильных ответов из 10 тестовых вопросов–зачтено;
- менее 50% правильных ответов –незачтено.

2.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений

Индивидуальное задание для СРС

Типовое задание

1. Задача об оптимальном планировании производства(L1)

Фирма оказывает сервисные услуги на двух производственных участках (П1 и П2). При этом используется три вида ресурсов: оборудование, рабочая сила и сырьё. Количество этих ресурсов в данном процессе известно и увеличено быть не может. Задан расход каждого из ресурсов и прибыль от реализации услуги на каждом из участков (См. табл.1). Определить объём оказания услуг на каждом из производственных участках, обеспечивающий максимальную прибыль от ее реализации.

Таблица 1.

Виды ресурсов	Производственные участки		Количество ресурсов
	П1	П2	
Р1	2	1	А+10
Р2	1	3	Б+10
Р3	1	4	10
Прибыль от реализации услуги	1	2	

Задание 1

1. Построить математическую модель задачи L1,
2. Решить задачу L1 графическим методом.
3. Найти целочисленное решение методом Гомори.

Задание 2

1. Решить задачу L1 симплекс – методом.

Задание 3

1. Сформулировать двойственную задачу L1+ (об оценивании ресурсов),
2. Построить математическую модель задачи L1+,
3. Решить задачу L1+, с помощью теорем двойственности.

2. Задача о смесях (L2)

Фирма покупает два различных вида сырья (продукты) П1 и П2 для приготовления смеси продуктов. Количество питательных веществ В1, В2, В3, В4 в единице сырья каждого вида, минимальное количество питательных веществ в смеси, цена единицы сырья каждого вида приведены в таблице 2. Определить количество каждого вида продукта, входящего в смесь минимальной стоимости. Таблица 2.

Виды питательных веществ	Виды сырья		Минимальное количество питательных веществ в смеси
	П1	П2	
В1	1	2	A+10
В2	4	1	B+10
В3	2	0	16
В4	0	1	18
цена единицы сырья	1	3	

Задание 4

1. Построить математическую модель задачи L2,
2. Решить задачу L2 графическим методом.

3. Транспортная задача(L3)

Однородный груз необходимо доставить от поставщиков P_i к потребителям V_j . Запасы груза у поставщиков и потребности потребителей приведены в табли-

це 3. Тарифы (транспортные расходы при перевозке единицы груза от каждого поставщика к каждому потребителю) заданы в виде матрицы C . Составить такой план транспортировки грузов от поставщиков к потребителям, чтобы суммарная стоимость перевозки была минимальной.

Таблица 3

Потребители		B1	B2	B3	B4	
		Потребности	20 (B+1)	10(B+1)	50(B+1)	40(B+1)
Поставщики	Запасы					
	П1	40(B+1)	A+1	A+5	A+2	A+4
	П2	60(B+1)	A+2	A+3	A+4	A+1
	П3	20(B+1)	A+3	A+1	A+4	A+2

$$\text{Матрица тарифов : } (C_{i,j}) = \begin{vmatrix} A+1 & A+5 & A+2 & A+4 \\ A+2 & A+3 & A+4 & A+1 \\ A+3 & A+1 & A+4 & A+2 \end{vmatrix}$$

Задание 5

1. Построить математическую модель;
2. Построить опорный план методом северо-западного угла и методом наименьшей стоимости, сравнить стоимости перевозки;
3. Решить задачу L3 методом потенциалов.

Критерии и шкала оценивания индивидуального задания для СРС

Критерии оценки индивидуального задания:

- обучающийся знает основные положения дисциплины;
- владеет методами решения задач в соответствии с заданием;
- применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- соответствие решения сформулированным в практической ситуации вопросам.

Шкала оценивания индивидуального задания:

Индивидуальное задание для самостоятельной работы это письменная работа, представляющая собой расчеты, на основе данных предоставляемых преподавателем.

зачтено - обучающийся показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала;

-знает основные положения дисциплины;

-владеет методами решения задач в соответствии с заданием; применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

задание по работе выполнено в полном объеме; отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. (3-5 баллов).

незачтено - при выполнении задания обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты; при ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей (0-2 балла).

- каждая правильно решенная задача – 5 баллов.

- максимальное количество баллов за выполненную работу – 25 баллов.

Практические задания к экзамену

Задание 1.

1. Решить графически задачу линейного программирования:

$$x+3y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x + y \leq 2 \\ 2x + 3y \geq 3 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

2. Решить графически ЗЛП.

$$z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Решить графически ЗЛП.

$$z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

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

4. Решить графически ЗЛП.

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задание 2. Решить симплекс-методом задачу линейного программирования:

$$x - 4y + 2z + t \rightarrow \min$$
$$\begin{cases} x + 5y - 3z = 6 \\ 2x - 7y + 5z - 8t = 1 \\ x, y, z, t \geq 0 \end{cases}$$

Задание 3.

1. Дана задача линейного программирования $F(x) = x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 2x_1 \leq 14 \\ x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 4x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2. Дана задача линейного программирования $F(x) = 6x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 4x_2 \geq 6 \\ 5x_1 \geq 20 \\ 20x_1 + x_2 \geq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Дана задача линейного программирования $F(x) = 100x_1 + 200x_2 \rightarrow \max$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 14x_1 + 7x_2 \leq 42 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_2 \leq 16 \\ x_1 \leq 0, x_2 \leq 0 \end{cases}$$

4. Дана задача линейного программирования $F(x) = 25x_1 + x_2 \rightarrow \min$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 5x_1 + 20x_2 \geq 100 \\ x_1 + 10x_2 \geq 300 \\ 4x_1 + 16x_2 \geq 100 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

5. Дана задача линейного программирования $F(x) = 1,5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 1,3x_1 \leq 13 \\ 7x_2 \leq 42 \\ 4x_1 + 8x_2 \leq 20 \\ x_1 \leq 0, x_2 \leq 0 \end{cases}$$

Задание 4. Найти оптимальный план для следующих транспортных задач (в верхней строке таблиц указаны потребности b_j в грузе пунктов B_j ; в левом столбце - запасы груза a_i в пунктах A_i ; в остальных клетках - тарифы c_{ij}):

1.

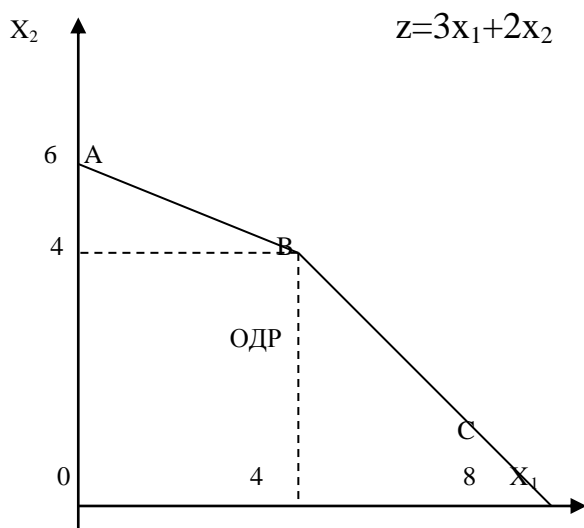
$A_i \setminus B_j$	50	80	90
110	7	8	1
110	2	4	5

2.

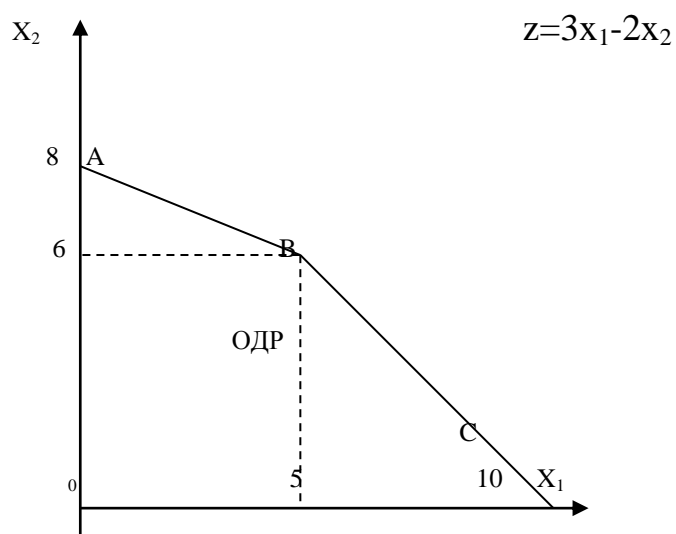
$A_i \setminus B_j$	40	60	40
60	2	2	3
80	6	4	3

Задание 5.

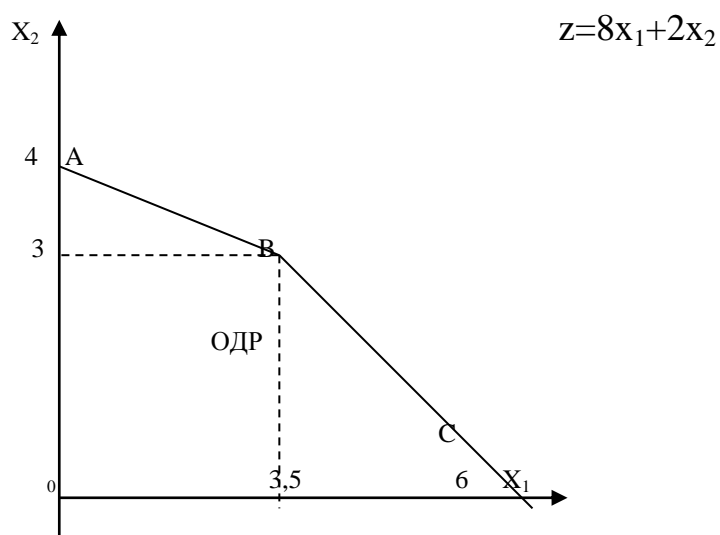
1. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .



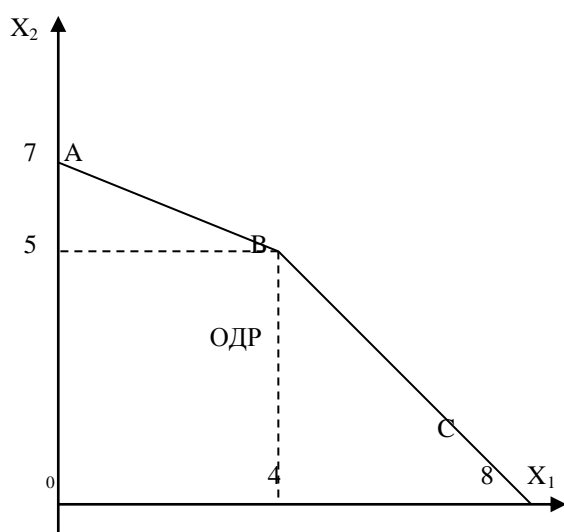
2. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .



3. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .

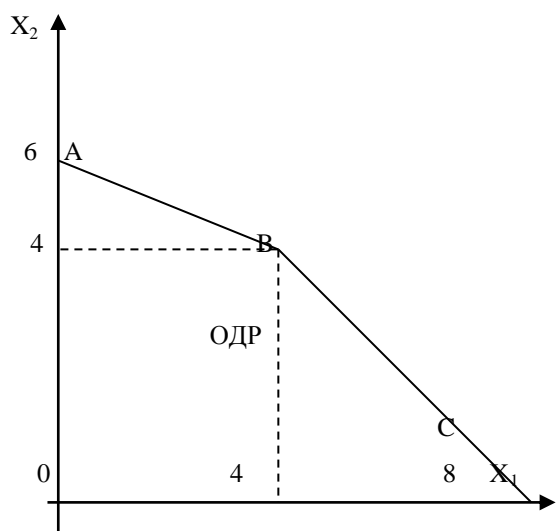


4. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .



$$z = -5x_1 + 2x_2$$

5. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .



$$z = -8x_1 - 3x_2$$

Структура экзаменационного билета:

1. Теоретический вопрос (Уровень 1)
2. Практическое задание (Уровень 2)

3. Практическое задание (Уровень 3)

Методика формирования оценки и критерии оценивания промежуточной аттестации (экзамен):

максимальное количество баллов при полном раскрытии вопросов и верном решении практической задачи билета:

1 теоретический вопрос (1 уровень) -20 баллов;

2 практическое задание (2 уровень) -15 баллов;

3 практическое задание (3 уровень) -15 баллов;

Итого: экзамен – 50 баллов.

Пример экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Институт технологий (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Донской государственный технический университет» в г. Волгодонске Ростовской области
(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)

Факультет _____ Технологии и менеджмент _____

Кафедра _____ «ТСиИТ» _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

на 20-- / 20-- учебный год

Дисциплина _____ **Исследование операций**

1. Математическая модель и ее основные элементы. Основные типы моделей.
2. Найти оптимальный план для следующих транспортных задач (в верхней строке таблиц указаны потребности b_j в грузе пунктов B_j ; в левом столбце - запасы груза a_i в пунктах A_i ; в остальных клетках - тарифы c_{ij}):

$A_i \setminus B_j$	50	80	90
110	7	8	1
110	2	4	5

3. Дана задача линейного программирования $F(x) = 100x_1 + 200x_2 \rightarrow \max$. Найти область допустимых значений:

$$\begin{cases} 14x_1 + 7x_2 \leq 42 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_2 \leq 16 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Зав. кафедрой _____

Подпись

_____ Н.В.Кочковая _____

Ф.И.О.

_____ 01.09.20-- _____

Дата



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Институт технологий (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Донской государственный технический университет» в г. Волгодонске Ростовской области
(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)

Факультет Технологии и менеджмент

Кафедра «ТСиИТ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

на 20-- / 20-- учебный год

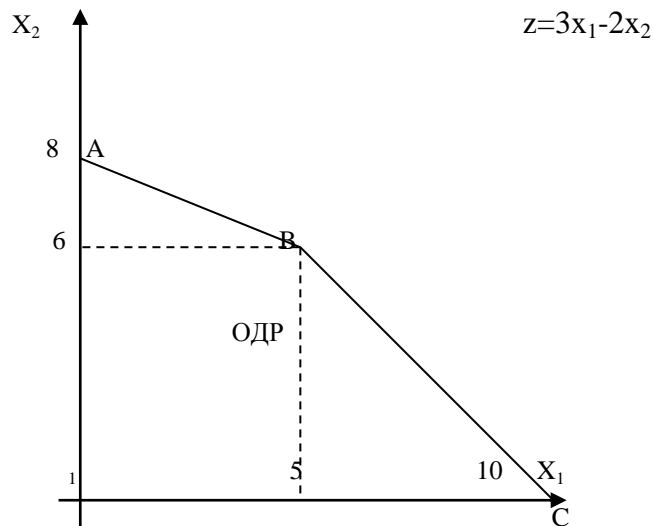
Дисциплина Исследование операций

1. Постановка и математическая модель транспортной задачи.
2. Решить графически ЗЛП.

$$z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

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

3. Известна область допустимых значений задачи линейного программирования и целевая функция. Найти максимальное значение функции z .



Зав. кафедрой _____
Подпись

____ Н.В.Кочковая _____
Ф.И.О. Дата

Структура оценочных материалов (оценочных средств), позволяющих оценить уровень компетенций, сформированный у обучающихся при изучении дисциплины «Исследование операций» приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Исследование операций»

Компетенция	Знать	Оценочные средства		Уметь	Оценочные средства		Владеть	Оценочные средства	
		текущий контроль	промежуточный контроль		текущий контроль	промежуточный контроль		текущий контроль	промежуточный контроль
УК-1	основы теории оптимальных решений; математическую постановку задач оптимизации.	Тестовые вопросы. Устный опрос.	Вопросы к экзамену: №№ 1- 4; №№ 5-7 №№ 14-16, 23.	применять Исследование операций и моделирования к теоретическому и экспериментальному исследованию.	Тестовые вопросы. Индивидуальное задание для СРС.	Вопросы к экзамену: №№ 8-13. №№17- 22, №№ 24-28	навыками решения задач линейного программирования и графическим симплекс- методом; навыками использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	Тестовые вопросы. Индивидуальное задание для СРС.	Вопросы к экзамену: №№12- 13; №№14-22; №№24-26 Выполнение индивидуального задания для СРС и п. 2.2 №1,2,3,4,5