

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

Инженерно-технический институт

**Кафедра информационных технологий и автоматизированного
управления производственными процессами**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой, доцент



Ю.А.Столяренко

«29» августа 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

на 2022/2023 учебный год

Направление

2.09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль

Безопасность информационных систем

квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2021

Разработал: доцент

 / Л.В.Чуйко

«29» августа 2022 г.

Тирасполь 2022 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины **Моделирование систем** у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория Общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Знать основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ИД-2ОПК-1 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
		ИД-3ОПК-1 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
-	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ИД-1ОПК-8 Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
		ИД-2ОПК-8 Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике
		ИД-3ОПК-8 Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
-----------------------	--	---	----------------------------------

1	Раздел 1. Методы линейной оптимизации	ОПК-1, ОПК-8	ЛР-1, ЛР-2
2	Раздел 2. Методы оптимизации в транспортных задачах	ОПК-1, ОПК-8	ЛР-3
3	Раздел 3. Теория игр и принятия решений	ОПК-1, ОПК-8	ЛР-4, КР
4	Раздел 4. Системы массового обслуживания	ОПК-1, ОПК-8	ЛР-5, КР
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1, ОПК-8	Тест

Перечень оценочных средств

Код оценочного средства	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
КР	Контрольная работа	Средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких заданий, которые студент должен решить, выполнить.	Типовой вариант заданий на КР
ЛР	Лабораторная работа	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения поставленных заданий, а так же составления выводов.	Методическое пособие по выполнению лабораторных работ

Общая шкала оценки образовательных достижений согласно кредитно-модульной системе

Согласно Положению о кредитно-модульной системе обучения ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в традиционной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
88–100	5 (отлично)	А (отлично) – 88-100 баллов
70–87	4 (хорошо)	В (очень хорошо) – 80-87 баллов
		С (хорошо) – 70-79 баллов
50–66	3 (удовлетворительно)	Д (удовлетворительно) – 60-66 баллов
		Е (посредственно) – 50-59 баллов
0–49	2 (неудовлетворительно)	Фх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов
		Ф– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Fx	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС) И ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Состав контрольных точек по дисциплине (модулю) и выделенные баллы на указанные виды учебной деятельности приведены в таблице:

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			23	4
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	7	15
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	8	15
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	8	15
Контрольная точка 2 (КТ2)			27	55
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	7	15

Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	8	15
Контрольная работа	КР	Аудиторная	12	25
Итого			50	100

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ

Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий и вопросов

Тема: Задача о ресурсах.

Образец задания:

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продается за 1 ус.ед., 2-го типа за 10 ус.ед. Для изготовления изделия 1-го типа нужно 10 ресурсов 1-го типа, 2 ресурсов 2-го типа и 2 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно 3 ресурсов 1-го типа, 2 ресурсов 2-го типа и 2 ресурсов 3-го типа. При этом количество ресурсов ограничено: имеется всего 120 ресурсов 1-го типа и 42 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограниченно и по договору необходимо использовать не менее 8 ресурсов 3-го типа. Используя графический метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го и 2-го типа, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их продажи.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

1. Какова математическая модель задачи?
2. Как строится область допустимых решений в соответствии с ограничениями?
3. Как найти координаты угловых точек области допустимых решений?
4. Как вычислить значение целевой функции?

Лабораторная работа №2 ЛР2

Перечень заданий и вопросов

Тема: Решение пары двойственных задач симплекс методом.

Образец задания:

Предприятие выпускает два вида изделий A и B , располагая при этом мощностями трех типов. Мощности первого типа необходимо использовать в количестве не менее чем 600 единиц, а второго и третьего типов – не менее чем 360 и 900 единиц соответственно. Нормы затрат мощностей каждого типа, необходимых для изготовления одного изделия A , составляют соответственно 2; 3 и 1 (единиц); одного изделия B – 1; 1; 2 (единиц). Затраты на изготовление одного изделия A и B равны соответственно 2 и 4 тыс.руб. Определить план выпуска изделий по критерию минимума суммарных затрат на их изготовление. Задачу решить симплекс методом. Найти оптимальное решение двойственной задачи.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Сформулируйте правила построения прямой и двойственной задач.
2. Приведите запись математических моделей пары двойственных задач.
3. Приведите основные шаги алгоритма решения задачи с помощью симплекс метода.
4. Как выписывается оптимальное решение пары двойственных задач из симплекс-таблицы.

Лабораторная работа №3 ЛР3. Перечень заданий и вопросов

Тема: Транспортная задача.

Образец задания:

Однородный ресурс сосредоточен у трех поставщиков в объемах 110, 20 и 40 единиц. Данный ресурс нужно доставить четырем потребителям в объемах 70, 30 и 10 единиц. Известна матрица стоимостей перевозки единицы ресурса от i -го поставщика к j -му потребителю:

$$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 7 & 1 \\ 9 & 10 & 1 & 7 \\ 3 & 2 & 9 & 8 \end{pmatrix}.$$

Используя метод потенциалов, составьте план перевозок так, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на перевозки и удовлетворить полностью запросы потребителей.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. Как составляется математическая модель транспортной задачи?
2. Как записать целевую функцию транспортной задачи?
3. Сформулируйте условие разрешимости транспортной задачи.
4. Как проверить план перевозок на оптимальность?

Лабораторная работа №4 ЛР4. Перечень заданий и вопросов

Тема: Матричные игры.

Образец задания:

Рассматривается матричная игра, для которой известна платежная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям $(X_1, \dots, X_5)$ первого игрока, столбцы – стратегиям $(Y_1, \dots, Y_5)$ второго игрока:

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 9 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 8 & 5 \\ 7 & 8 & 7 & 1 & 2 \\ 8 & 6 & 5 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 9 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Что такое матричная игра?
2. Что такое оптимальная чистая?
3. Что такое цена игры в чистых стратегиях? стратегия
4. Опишите критерии в матричных играх?

Лабораторная работа №5 ЛР5. Перечень заданий и вопросов

Тема: Расчет простейшей системы массового обслуживания.

Образец задания:

На автозаправочной станции (АЗС) работают три автоколонки с одинаковой производительностью. Наблюдения показали, что в течение одного часа к ней подъезжают 40 автомобилей, причем длительность обслуживания одного автомобиля в среднем составляет три минуты определить:

- вероятность простоя автоколонок;
- среднюю длину очереди;

- среднее число автомобилей на АЗС;
- среднее время ожидания обслуживания одного автомобиля;
- среднее время прибытия автомобиля на АЗС.

Сделать вывод об эффективности работы АЗС. Дано: $n = 3, \lambda = 40 \text{ авт./ч.}, t = 3 \text{ мин.}$

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5:

1. Как вычислить вероятность простоя автоколонки?
2. Как вычислить среднюю длину очереди?
3. Как вычислить среднее время обслуживания?
4. Как вычислить среднее время прибытия автомобиля?

Критерии оценки КОС Лабораторная работа ЛР

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил на все поставленные вопросы	Максимальный уровень 14-15
2	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил на поставленные вопросы с небольшими замечаниями	Средний уровень 11-13
3	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил не на все поставленные вопросы	Минимальный уровень 7-10
4	студент выполнил задания с ошибками и не ответил на поставленные вопросы.	Минимальный уровень не достигнут. 0-6
Количество баллов		0-15

КОС ЛР считается освоенным, если набрано от 7 баллов и выше.

Контрольная Работа КР. Перечень заданий.

Задание 1

Найти решение матричной игры:

$$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 7 & 1 \\ 9 & 10 & 1 & 7 \\ 3 & 2 & 9 & 8 \end{pmatrix}.$$

Задание 2

Имеют ли матрицы A и B седловые точки.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & a \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ e & o \end{pmatrix}.$$

При каких значениях a и e в игре с матрицей $A+B$ существует смешанное равновесие.

Задание 3

Проверьте, являются ли стратегии X и Y оптимальными в игре с матрицей H .

$$X = \begin{pmatrix} 1/2 \\ 0 \\ 1/2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1/3 \\ 1/3 \\ 1/3 \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 4

Проверьте, образует ли пара стратегий $\sigma_1 = (1/2, 1/2), \sigma_2 = (1/4, 3/4)$

ситуацию равновесия в смешанных стратегиях в биматричной игре с платежной матрицей

$$H = \begin{pmatrix} (7, 3), (0, 5) \\ (4, 1), (2, 0) \end{pmatrix}.$$

Задание 5

При каких значениях z стратегия $\sigma_1 = (1/2, 1/2)$, строго доминирует стратегию $\sigma'_1 = (3/4, 1/4)$, в биматричной игре с платежной матрицей

$$H = \begin{pmatrix} (7, z), (3, 5) \\ (2, 4), (5, 2 + z) \end{pmatrix}.$$

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	студент полностью и без ошибок выполнил задание, ответил на все поставленные вопросы	Максимальный уровень 5
2	студент в целом выполнил правильно задание с небольшими недочетами, ответил не все вопросы	Средний уровень 4
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% задания, ответил не на все поставленные вопросы	Минимальный уровень 3
4	студент не выполнил задание или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень не достигнут. 0-2
Количество баллов		0-5

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС КР	Уровни владения материалом
22-25 баллов	Высокий уровень владения материалом
18-21 баллов	Средний уровень владения материалом
12-17 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР считается освоенным, если набрано от 12 баллов и выше.

Типовой тест к экзамену и методика выставления экзаменационной оценки

1. Запишите математическую модель задачи о ресурсах.
2. Сформулируйте правила построения области допустимых решений в соответствии с ограничениями.
3. Найти координаты угловых точек области допустимых решений.
4. Запишите вычисление значения целевой функции.
5. Сформулируйте правила построения прямой и двойственной задач.
6. Приведите запись математических моделей пары двойственных задач.
7. Приведите основные шаги алгоритма решения задачи с помощью симплекс метода.
8. Сформулируйте правило записи оптимального решения пары двойственных задач из симплекс- таблицы.
9. Составляется математическую модель транспортной задачи.
10. Целевая функция транспортной задачи.
11. Сформулируйте условие разрешимости транспортной задачи.

12. Правила проверки плана перевозок на оптимальность.
13. Формула вероятности простоя.
14. Формула средней длины очереди.
15. Формула среднего времени обслуживания.
16. Формула вероятности.
17. Определение матричной игры.
18. Понятие оптимальной чистой стратегии
19. Определение цена игры в чистых стратегиях.
20. Критерии в матричных играх.

Критерии оценки КОС теста Т к экзамену

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 20.

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов по тесту	Уровни владения материалом
17-20 баллов	Высокий уровень владения материалом (отлично)
13-16 баллов	Средний уровень владения материалом (хорошо)
10-12 баллов	Низкий уровень владения материалом (удовлетворительно)
0-9 балла	Низкий уровень не достигнут (неудовлетворительно)

КОС Т считается освоенным, если набрано от 10 баллов и выше.