

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 15:21:07
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Т.А. Харитонова

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Математическое моделирование

направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль):

Прикладное программирование и компьютерные технологии

форма обучения:

очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Прикладное программирование и компьютерные технологии

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой

_____ О.М. Барбаков
(подпись)

Рабочую программу разработали:

Овчинникова С.В., доцент, к.с.н.

_____ (подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков для решения прикладных экономических задач с целью принятия управленческих решений средствами количественного анализа и экономико-математического моделирования.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретико-методологическими основами математического моделирования;
- овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в виде задач математической оптимизации;
- понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач;
- приобретение навыков применения моделей и методов математического моделирования для поддержки принятия решений в прикладных областях;
- формирование основы для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического моделирования в процессе профессиональной деятельности.
- развитие логико-математического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.
- получение навыков работы со статистическими пакетами, знание их архитектуры и основные принципы работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных понятий математического анализа, алгебры и геометрии, вычислительной математики;

умение:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

владение:

– навыками использования информационных технологий.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплины анализ данных и машинное обучение, производственной практики.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Использует математические методы для решения прикладных задач	Знать (З1) основные методы и модели математического моделирования
		Уметь (У1) использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач
		Владеть (В1) практическими навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет и разрабатывает математические модели для решения практических задач	Знать (З2) приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности
		Уметь (У2) адаптировать базовые математические методы в зависимости от условий проблемной ситуации
		Владеть (В2) практическими навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	34	-	52	130	-	Экзамен Курсовой проект

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Методологические основы курса	-	-	2	4	6	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Контрольная работа по теме «Построение математических моделей»
2	2	Применение линейного и нелинейного программирования в математических моделях	6	-	6	6	18	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Контрольная работа по теме «Линейное программирование» Контрольная работа по теме «Нелинейное программирование» Задание на лабораторную работу по теме «Линейное программирование»
3	3	Модели дискретного программирования	2	-	4	6	12	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Контрольная работа по теме «Модели дискретного программирования»
4	4	Модели динами-	4	-	6	6	16	ОПК-2.1	Задание на лабо-

		ческого программирования						ОПК-3.1	ракторную работу по теме «Динамическое программирование»
5	5	Модели сетевого планирования управления	4	-	6	6	16	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Задание на лабораторную работу по теме «Детерминированная сетевая модель»
6	6	Модели управления запасами	4	-	6	6	16	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Контрольная работа по теме «Модели управления запасами»
7	7	Детерминированные модели формирования и выбора альтернатив	2	-	4	6	12	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Задание на лабораторную работу по теме «Экспертные методы и метод анализа иерархий» Задание на лабораторную работу по теме «Многокритериальная задача принятия решений»
8	8	Стратегические игры	4	-	6	6	16	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Задание на лабораторную работу по теме «Стратегические игры»
9	9	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	4	-	6	6	16	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Задание на лабораторную работу по теме «Принятие решений в условиях неопределенности и риска»
10	10	Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры	4	-	6	6	16	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Задание на лабораторную работу по теме «Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры»
11	Курсовой проект		-	-	-	36	36	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Темы курсовых проектов
12	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Вопросы к экзамену
Итого:			34	-	98	130	216	X	X

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Методологические основы курса

Понятия и классификация математических моделей в экономике. Примеры типовых математических моделей в экономике

Раздел 2. Применение линейного и нелинейного программирования в математических моделях

Принцип оптимальности в планировании и управлении. Формы записи задачи линейного программирования и их интерпретация. Приложения задач линейного программирования. Классические способы решения оптимизационных задач линейного и нелинейного программирования. Решение задач линейного и нелинейного программирования средствами Excel. Параметрический анализ в задачах линейного программирования. Формулировка двойственной задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение. Понятие двойственной оценки ограничения и объективно обусловленной оценки ресурса. Стоимостная интерпретация двойственных оценок. Использование теории двойственности для научного обоснования цен на реализуемую продукцию.

Раздел 3. Модели дискретного программирования

Типы задач дискретного программирования. Метод Гомори. Алгоритм, геометрическая интерпретация. Экономико-математическая модель транспортной задачи в матричной постановке. Теорема существования решения ТЗ. Построение исходных опорных планов. Методы решения транспортных задач. Задача о назначении

Раздел 4. Модели динамического программирования

Основные допущения метода динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Задача о замене оборудования. Применение динамического программирования в задачах перспективного планирования. Выбор оптимальных маршрутов методом динамического программирования.

Раздел 5. Модели сетевого планирования управления

Основные понятия сетевого планирования. Правила построения сетевого графика. Сроки выполнения и резервы работ. Оптимизация сетевого графика по ресурсам и време-

ни с привлечением дополнительных ресурсов и без привлечения. Сетевое планирование в условиях неопределенности.

Раздел 6. Модели управления запасами.

Основные понятия. Статическая детерминированная модель с дефицитом, без дефицита. Стохастические модели управления запасами.

Раздел 7. Детерминированные модели формирования и выбора альтернатив.

Когнитивные карты. Онтологические модели процесса принятия решений. Методы экспертных оценок. Метод анализа иерархий. Методы оптимизации в задачах принятия решений. Многокритериальные задачи принятия решений.

Раздел 8. Стратегические игры.

Антагонистическая игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. Стратегии игроков. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цены игры. Устойчивое поведение и седловые точки. Теорема о связи седловой точки с ценой игры. Теорема фон Неймана. Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях. Мажорирование стратегий.

Раздел 9. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Математическая модель задачи принятия решения в условиях неопределенности. Методы анализа задачи принятия решения в условиях неопределенности методом введения гипотезы о поведении среды. Критерии Лапласа, Вальда, Гурвица и Сэвиджа. Принятие решений в условиях риска.

Раздел 10. Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры.

Дерево решений. Правила построения деревьев решений. Этапы принятия решений с помощью дерева.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	6	-	-	Применение линейного и нелинейного программирования в математических моделях
2	3	2	-	-	Модели дискретного программирования
3	4	4	-	-	Модели динамического программирования
4	5	4	-	-	Модели сетевого планирования управления
5	6	4	-	-	Модели управления запасами
6	7	2	-	-	Детерминированные модели формирования и выбора альтернатив
7	8	4	-	-	Стратегические игры

8	9	4	-	-	Принятие решений в условиях неопределенности и риска
9	10	4	-	-	Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры
Итого:		34	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Методологические основы математического моделирования
2	2	6	-	-	Применение линейного и нелинейного программирования в математических моделях
3	3	4	-	-	Модели дискретного программирования
4	4	6	-	-	Модели динамического программирования
5	5	6	-	-	Модели сетевого планирования управления
6	6	6	-	-	Модели управления запасами
7	7	4	-	-	Детерминированные модели формирования и выбора альтернатив
8	8	6	-	-	Стратегические игры
9	9	6	-	-	Принятие решений в условиях неопределенности и риска
10	10	6	-	-	Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры
Итого:		52	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Методологические основы курса	Подготовка к контрольной работе
2	2	6	-	-	Применение линейного и нелинейного программирования в математических моделях	Подготовка к контрольным работам. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
3	3	6	-	-	Модели дискретного программирования	Подготовка к контрольной работе
4	4	6	-	-	Модели динамического программирования	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам

						работам
5	5	6	-	-	Модели сетевого планирования управления	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
6	6	6	-	-	Модели управления запасами	Подготовка к контрольной работе
7	7	6	-	-	Детерминированные модели формирования и выбора альтернатив	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
8	8	6	-	-	Стратегические игры	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
9	9	6	-	-	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
10	10	6	-	-	Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
11	1-10	36	-	-	Курсовой проект	Подготовка и написание курсового проекта
12	1-10	36	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		130	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых проектов

1. Применение метода дробно-линейного программирования в экономических задачах.
2. Методы и модели нелинейного программирования.
3. Модели выпуклого программирования.
4. Математические модели управления запасами.
5. Неопределенность и основная модель управления запасами.
6. Применение модели планирования дефицита в задачах управления запасами.
7. Применение динамического моделирования в задачах управления запасов.

8. Применение динамического моделирования в задаче о загрузке транспортного средства.
9. Принятие управленческих решений в условиях неопределенности и риска.
10. Анализ внешней среды и ее влияние на реализацию альтернатив.
11. Связь между проблемами теории игр и микроэкономики.
12. Применение функции полезности Неймана-Моргенштерна в экономике.
13. Влияние степени правдоподобности угроз одного из партнеров на исход позиционной игры.
14. Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания.
15. Применение теории графов в экономике:
16. Задача коммивояжера
17. Задача о максимальном потоке.
18. Решение транспортной задачи в матричной постановке по критерию времени.
19. Решение транспортной задачи в матричной постановке по критерию минимального порожнего пробега.
20. Решение транспортных задач с ограничениями на пропускную способность.
21. Решение задачи модели межотраслевого баланса
22. Решение задачи о “раскрое”
23. Решение задачи о выборе кратчайшего пути
24. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
25. Метод Франка-Вулфа.
26. Математические модели и методы параметрического программирования.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Контрольная работа по теме «Построение математических моделей»	0 – 4
2	Контрольная работа по теме «Линейное программирование»	0 – 6
3	Контрольная работа по теме «Нелинейное программирование»	0 – 10
4	Лабораторная работа по теме «Линейное программирование»	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 текущая аттестация		
5	Контрольная работа по теме «Модели дискретного программирования»	0-8
6	Лабораторная работа по теме «Динамическое программирование»	0- 6
7	Лабораторная работа по теме «Детерминированная сетевая модель»	0-10
8	Контрольная работа по теме «Модели управления запасами»	0-6
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 30
3 текущая аттестация		
9	Лабораторная работа «Экспертные методы и метод анализа иерархий»	0 – 6
10	Лабораторная работа «Многокритериальная задача принятия решений»	0 – 8
11	Лабораторная работа «Стратегические игры»	0-8
12	Лабораторная работа «Принятие решений в условиях неопределенности и риска»	0 – 10
13	Лабораторная работа «Выбор решения с помощью дерева решений. Позиционные игры»	0-8
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 40
ВСЕГО		0– 100

Распределение баллов при оценке курсового проекта

Таблица 8.2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Количество баллов
1	Подготовительный этап (выбор темы, составление плана (графика) работ)	0-10
2	Выполнение курсового проекта	0-50
3	Оформление документов	0-15
4	Защита курсового проекта	0-25
5	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практи-	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудова-	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотрен-

	ки, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	ния, учебно-наглядных пособий	ной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Математическое моделирование	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать.

Подготовка к занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся лабораторные и контрольные работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу экономика, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, решение задач и упражнений по образцу,

решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется,

поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Математическое моделирование**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Использует математические методы для решения прикладных задач	Знать (З1) основные методы и модели -математического моделирования	Не знает основные методы и модели математического моделирования	Знает на низком уровне основные методы и модели математического моделирования	Знает на среднем уровне основные методы и модели математического моделирования	Знает в совершенстве методы основные методы и модели математического моделирования
		Уметь (У1) использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач	Не умеет использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач	Умеет на низком уровне использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач	Умеет на среднем уровне использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач	Умеет в совершенстве использовать методы математического моделирования для решения вычислительных и прикладных задач
		Владеть (В1) практическими навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания	Не владеет практически навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания	Владеет на низком уровне практическими навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания	Владеет на среднем уровне практическими навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания	Владеет в совершенстве практическими навыками выбора математических методов для решения задач профессиональной деятельности в зависимости от их сложности и содержания
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет и разрабатывает математические модели для решения практических задач	Знать (З2) приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности	Не знает приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности	Знает на низком уровне приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности	Знает в совершенстве приемы использования принципов и математических методов для решения задач в профессиональной деятельности
		Уметь (У2) адаптировать базовые математические методы в зависимости от	Не умеет адаптировать базовые математические методы в зависимости от	Умеет на низком уровне адаптировать базовые математические методы	Умеет на среднем уровне адаптировать базовые математические методы	Умеет в совершенстве использовать адаптировать базовые математи-

		условий проблемной ситуации	условий проблемной ситуации	в зависимости от условий проблемной ситуации	в зависимости от условий проблемной ситуации	ческие методы в зависимости от условий проблемной ситуации
		Владеть (В2) практическими навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи	Не владеет практически навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи	Владеет на низком уровне практическими навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи	Владеет на среднем уровне практическими навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи	Владеет в совершенстве практическими навыками использования базовых математических методов решений в зависимости от условий и сложности задачи

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Математическое моделирование**Код, направление подготовки: **01.03.02. Прикладная математика и информатика**Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Болотский, А. В. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А. В. Болотский. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 116 с. - https://e.lanbook.com/book/182126 .	ЭР*	30	100	+
2	Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — https://urait.ru/bcode/472892	ЭР*	30	100	+
3	Северцев, Н.А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности: учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев. - 2-е изд., пер. и доп. - М: Издательство Юрайт, 2021. - 319 с. - (Высшее образование). – https://urait.ru/bcode/473285	ЭР*	30	100	+
4	Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 414 с. https://urait.ru/bcode/468404	ЭР*	30	100	+
5	Алехин В.В. Теория игр в экономике: лекции и примеры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 152 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87506.html	ЭР*	30	100	+
7	Конюховский, П. В. Теория игр + cd: учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. - М: Издательство Юрайт, 2019. - 252 с. - (Авторский учебник). - https://urait.ru/bcode/426159	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>