

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000007287



Кафедра экономической кибернетики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Методы оптимальных решений

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки: Бухгалтерский учет и налогообложение

Очная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ № 954 от 12.08.2020 г.)

Разработчики:

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - усвоение студентами теоретических знаний и приобретение элементарных практических навыков по формулированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности.;
- Дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей.;
- Сформировать навыки решения модели или постановки модельного эксперимента на персональной ЭВМ.;
- Научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования конкретных хозяйственных решений.;
- Сформировать базу для дальнейшего изучения приложений экономико-математического моделирования как самостоятельно, так и в магистратуре..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Изучению дисциплины «Методы оптимальных решений» предшествует освоение дисциплин (практик):

Линейная алгебра;

Математический анализ;

Теория вероятности и математическая статистика.

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Экономический анализ хозяйственной деятельности;

Учет в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач, в том числе методы сбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств и технологий

Студент должен уметь:

Умеет осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач с использованием цифровых средств и технологий

Студент должен владеть навыками:

Владеет базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, а так же специальными современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных цифровых средств и технологий

- ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы и современные информационные технологии для решения задач на основе оптимизационных, имитационных и эконометрических моделей, том числе BigDate; специальное программное обеспечение (цифровые средства) для эффективного выполнения профессиональных задач

Студент должен уметь:

Умеет выбирать и применять эффективные методы решения аналитических и исследовательских задач на основе сформированных экономико-математических моделей, в том числе с использованием цифровых средств и BigDate

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками применения современных экономико-математических методов и информационных технологий, в том числе BigDate для решения аналитических и исследовательских задач на основе сформированных экономико-математических моделей, а так же навыками применения специального программного обеспечения (цифровых средств) для выполнения профессиональных задач

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения с учетом задач цифровой экономики

Студент должен уметь:

Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ с учетом задач цифровой экономики

Студент должен владеть навыками:

Владеет методиками разработки цели и задач проекта, исходя из действующих правовых норм, а так же с учетом задач цифровой экономики; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах с использованием цифровых средств и технологий

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	60	60
Практические занятия	30	30
Лекционные занятия	30	30
Самостоятельная работа (всего)	57	57
Виды промежуточной аттестации	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	144	144

Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4
--	----------	----------

Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	16	16	
Практические занятия	8	8	
Лекционные занятия	8	8	
Самостоятельная работа (всего)	101	92	9
Виды промежуточной аттестации	27		27
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	144	108	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	3	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Пятый семестр, Всего	117	30	30		57
Раздел 1	Методы оптимальных решений	18	6	4		8
Тема 1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	8	2	2		4
Тема 2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических мод-лей. Этапы мод	10	4	2		4
Раздел 2	Математическое программирование	41	10	12		19
Тема 3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка ЛП-задачи.	10	2	4		4
Тема 4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	13	4	4		5
Тема 5	Анализ решения ЛПзадач. Прямое и двойственное решение. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	9	2	2		5

Тема 6	Целочисленные переменных в ЛП-задачах. Проблемы типа «брат–не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в ЛП.	9	2	2	5
Раздел 3	Транспортная задача	24	6	8	10
Тема 7	Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	11	2	4	5
Тема 8	Метод потенциалов. Задача о назначениях. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	13	4	4	5
Раздел 4	Моделирование производственно-экономических процессов	18	4	4	10
Тема 9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия	18	4	4	10
Раздел 5	Модели принятия решений в условиях неопределенности	16	4	2	10
Тема 10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	16	4	2	10

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение понятия «принятие решений», «решение»; способы принятия решений; виды решений; теория принятия решений; задачи теории принятия решений; две части теории принятия решений; организация и методы принятия решений; стадии процесса принятия решений; учет рисков, связанных с принятием решений
Тема 2	Определения моделирования, теории подобия, модели. Цель моделирования, природа моделей, преимущества использования моделей. Математические модели, экономико-математические модели. Классификация моделей по различным признакам классификации. Классификация экономико-математических методов, место ЭММ в общей классификации экономико-математических методов.
Тема 3	Типичные ситуации принятия решений в условиях полной определенности. Математическая формулировка общей задачи линейного программирования, элементы модели, примеры. Задача линейного программирования в произвольной форме записи. Переменные решения, функция цели. Ограничения. Область допустимых решений. Допустимое решение. Оптимальное решение
Тема 4	Методы решения ЛП-задач, понятие о симплекс-методе. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Алгоритм графического метода решения ЛП-задач.

Тема 5	Двойственная задача линейного программирования. Запись прямой и двойственной задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Пример. Анализ решения прямой и двойственной ЛП-задачи. Правила построения двойственной задачи. Теневые цены. Приведенная стоимость
Тема 6	Основное условие применимости симплекс-метода. Условие целочисленности. Реализация условия целочисленности в надстройке Поиск решения в электронных таблицах EXCEL. Проблемы типа «брать/не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Пример. Непрерывность значений переменных решения. Условие целочисленности. Проблема выбора. Логические переменные.
Тема 7	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля.
Тема 8	Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Тема 9	Порядок разработки экономико-математической модели. Классификация переменных. Система переменных. Классификация ограничений. Система ограничений. Математическая запись функции цели. Числовая модель – матрица экономико-математической модели. Анализ прямого и двойственного решения задачи. Система переменных. Система ограничений. матрица экономико-математической модели.
Тема 10	Теория игр. Классификация игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Методы нахождения оптимальных стратегий. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.

Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	117	8	8		101
Раздел 1	Методы оптимальных решений	13	2			11
Тема 1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	6	1			5

Тема 2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы мод	7	1		6
Раздел 2	Математическое программирование	36	2	4	30
Тема 3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка ЛП-задачи.	10	2	2	6
Тема 4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	8			8
Тема 5	Анализ решения ЛП-задач. Прямое и двойственное решение. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	10		2	8
Тема 6	Целочисленные переменных в ЛП-задачах. Проблемы типа «брать–не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в ЛП.	8			8
Раздел 3	Транспортная задача	24	2	2	20
Тема 7	Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	14	2	2	10
Тема 8	Метод потенциалов. Задача о назначениях. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	10			10
Раздел 4	Моделирование производственно-экономических процессов	24	2	2	20
Тема 9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия	24	2	2	20
Раздел 5	Модели принятия решений в условиях неопределенности	20			20
Тема 10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	20			20

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение понятия «принятие решений», «решение»; способы принятия решений; виды решений; теория принятия решений; задачи теории принятия решений; две части теории принятия решений; организация и методы принятия решений; стадии процесса принятия решений; учет рисков, связанных с принятием решений

Тема 2	Определения моделирования, теории подобия, модели. Цель моделирования, природа моделей, преимущества использования моделей. Математические модели, экономико-математические модели. Классификация моделей по различным признакам классификации. Классификация экономико-математических методов, место ЭММ в общей классификации экономико-математических методов.
Тема 3	Типичные ситуации принятия решений в условиях полной определенности. Математическая формулировка общей задачи линейного программирования, элементы модели, примеры. Задача линейного программирования в произвольной форме записи. Переменные решения, функция цели. Ограничения. Область допустимых решений. Допустимое решение. Оптимальное решение
Тема 4	Методы решения ЛП-задач, понятие о симплекс-методе. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Алгоритм графического метода решения ЛП-задач.
Тема 5	Двойственная задача линейного программирования. Запись прямой и двойственной задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Пример. Анализ решения прямой и двойственной ЛП-задачи. Правила построения двойственной задачи. Теневые цены. Приведенная стоимость
Тема 6	Основное условие применимости симплекс-метода. Условие целочисленности. Реализация условия целочисленности в надстройке Поиск решения в электронных таблицах EXCEL. Проблемы типа «брать/не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Пример. Непрерывность значений переменных решения. Условие целочисленности. Проблема выбора. Логические переменные.
Тема 7	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля.
Тема 8	Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Тема 9	Порядок разработки экономико-математической модели. Классификация переменных. Система переменных. Классификация ограничений. Система ограничений. Математическая запись функции цели. Числовая модель – матрица экономико-математической модели. Анализ прямого и двойственного решения задачи. Система переменных. Система ограничений. матрица экономико-математической модели.
Тема 10	Теория игр. Классификация игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Методы нахождения оптимальных стратегий. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум : [для студентов, обучающихся по специальности "Экономическая безопасность", направлению подготовки "Экономика"], сост. Горбушина Н. В. - Ижевск: , 2016. - 22 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=18925>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Пятый семестр (57 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (17 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (101 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (21 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-2	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 1: Методы оптимальных решений.
ОПК-5	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 2: Математическое программирование.

ОПК-5	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 3: Транспортная задача.
УК-2	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 4: Моделирование производственно-экономических процессов.
УК-2	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Раздел 5: Модели принятия решений в условиях неопределенности.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Методы оптимальных решений

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;

1. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.

2. Методы исследования операций.

3. Классификация моделей.

Раздел 2: Математическое программирование

ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

1. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
2. Этапы моделирования.
3. Решение ЛП-задачи графическим методом.
4. Понятие симплекс-метода.
5. Двойственная задача линейного программирования.
6. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.
7. Понятие приведенной стоимости, теневой цены.
8. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.
9. Анализ оптимального решения ЛП-задач.

Раздел 3: Транспортная задача

ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

1. Транспортная задача, типы транспортных задач.
2. Несбалансированная транспортная задача.
3. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
4. Метод потенциалов.
5. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
6. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.

Раздел 4: Моделирование производственно-экономических процессов

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

1. Общий порядок моделирования экономических процессов.
2. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации
3. Анализ прямого и двойственного решения экономико-математической модели.

Раздел 5: Модели принятия решений в условиях неопределенности

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

1. Теория игр. Классификация игр.
2. Математическая модель игры с нулевой суммой.
3. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
4. Критерии принятия решений.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Экзамен, ОПК-2, ОПК-5, УК-2)

1. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.
2. Методы исследования операций.
3. Классификация моделей.
4. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
5. Этапы моделирования.
6. Решение ЛП-задачи графическим методом.
7. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.
8. Понятие симплекс-метода.
9. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.
10. Двойственная задача линейного программирования.
11. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.
12. Понятие приведенной стоимости, теневой цены.

13. Теория игр. Классификация игр.
14. Математическая модель игры с нулевой суммой.
15. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
16. Критерии принятия решений.
17. Общий порядок моделирования экономических процессов.
18. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации
19. Анализ прямого и двойственного решения экономико-математической модели.
20. Транспортная задача, типы транспортных задач.
21. Несбалансированная транспортная задача.
22. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
23. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
24. Метод потенциалов.
25. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Барлуков А. М. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом, 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, - Улан-Удэ: Бурятский гос. ун-т, 2016. - 92 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/441787/info>
2. Хореева Н. К., Крепышева И. В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика, - Москва: МГИИТ, 2016. - 135 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/366971/info>
3. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум : [для студентов, обучающихся по специальности "Экономическая безопасность", направлению подготовки "Экономика"], сост. Горбушина Н. В. - Ижевск: , 2016. - 22 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=18925>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
3. https://elibrary.ru/cit_title_items.asp?id=7877 - Журнал. Математическое моделирование

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.