

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002098



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра энергетики и электротехнологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Модели и методы искусственного интеллекта

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Лекомцев П. Л., доктор технических наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - получение студентами систематизированных знаний о подходах, моделях и методах, разработанных в рамках развития научного направления «искусственный интеллект»

Задачи дисциплины:

- ознакомление с новыми методами и подходами к решению традиционных задач, разрабатываемых в рамках искусственного интеллекта;
- освоение основных методов поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта;
- формирование аналитических способностей, позволяющих делать обоснованный выбор моделей и методов при решении задач из проблемной области специализации.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Модели и методы искусственного интеллекта» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Модели и методы искусственного интеллекта» предшествует освоение дисциплин (практик):

Компьютерные технологии в агроинженерии;

Современные проблемы науки и производства в агроинженерии.

Освоение дисциплины «Модели и методы искусственного интеллекта» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Научно-исследовательская работа;

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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:

### - ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

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

Студент должен знать:

Современные методики проведения научных исследований, разработки рабочих программ исследований, содержание стандартных и сертификационных испытаний электрооборудования, сельскохозяйственных машин, средств автоматизации и технического сервиса

Студент должен уметь:

Организовывать проведение исследований на основе общих и частных методик, использовать технические средства для проведения исследований, сбора и хранения результатов исследований

Студент должен владеть навыками:

Методиками проведения экспериментов и испытаний, анализа результатов исследований

### - УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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

Студент должен знать:

Методы критического анализа проблемной ситуации, способы ее декомпозиции на отдельные задачи

Студент должен уметь:

Анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи

Студент должен владеть навыками:

Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи. Формирует возможные варианты решения задачи

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

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Практические занятия	12	12
Лекционные занятия	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый триместр	Пятый триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
Практические занятия	6	6	
Лекционные занятия	2	2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		<b>50</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Модели представления знаний</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>16</b>
Тема 1	Логические и сетевые модели представления знаний	12	2	2		8

Тема 2	Продукционная и нечеткая модели представления знаний	12	2	2	8
<b>Раздел 2</b>	<b>Методы поиска решений</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
Тема 3	Вычислительные методы	16	2	2	12
Тема 4	Неопределенные вычисления и генетические алгоритмы	14	2	2	10
Тема 5	Нейронные сети	18	2	4	12

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Логические модели. Предикаты. Константы. Высказывания. Интерпретация предиката. Операции эквивалентности, импликации, отрицания. Конъюнкция дизъюнктов. Семантические сети. Однородные, неоднородные, бинарные, парные семантические сети.
Тема 2	Продукционные модели. Правила - условие и действие. Условие как образец поиска из баз знаний. Действие как завершение успешного поиска. Формализация нечетких знаний. Неполнота знаний, многозначность, немотонная логика. Недетермированность выводов. Нечеткая логика. Нечеткое правило логического вывода.
Тема 3	Численные методы. Подобие электрических и тепловых полей. Конечные разности и разностные уравнения. Условия однозначности, граничные условия. Вычислительный эксперимент.
Тема 4	Неопределенность. Количественная оценка степени неопределенности. Бейсовское оценивание. Обратимость правил
Тема 5	Структура нейронной сети. Неполносвязные и полносвязные сети. Схема искусственного нейрона. Активационная функция нейрона. Сигмоидальная функция. Обучение нейронной сети

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	
<b>Раздел 1</b>	<b>Модели представления знаний</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	
Тема 1	Логические и сетевые модели представления знаний	16	2	2	12	
Тема 2	Продукционная и нечеткая модели представления знаний	14		2	12	
<b>Раздел 2</b>	<b>Методы поиска решений</b>	<b>38</b>		<b>2</b>	<b>36</b>	
Тема 3	Вычислительные методы	14		2	12	

Тема 4	Неопределенные вычисления и генетические алгоритмы	12				12
Тема 5	Нейронные сети	12				12

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Логические модели. Предикаты. Константы. Высказывания. Интерпретация предиката. Операции эквивалентности, импликации, отрицания. Конъюнкция дизъюнктов. Семантические сети. Однородные, неоднородные, бинарные, парные семантические сети.
Тема 2	Продукционные модели. Правила - условие и действие. Условие как образец поиска из баз знаний. Действие как завершение успешного поиска. Формализация нечетких знаний. Неполнота знаний, многозначность, немотонная логика. Недетермированность выводов. Нечеткая логика. Нечеткое правило логического вывода.
Тема 3	Численные методы. Подобие электрических и тепловых полей. Конечные разности и разностные уравнения. Условия однозначности, зграничные условия. Вычислительный эксперимент.
Тема 4	Неопределенность. Количественная оценка степени неопределенности. Бейсовское оценивание. Обратимость правил
Тема 5	Структура нейронной сети. Неполносвязные и полносвязные сети. Схема искусственного нейрона. Активационная функция нейрона. Сигмоидальная функция. Обучение нейронной сети

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

#### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Масленникова, О. Е.

Основы искусственного интеллекта : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050202.65 - "Информатика"] / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2019. - 283 с. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/246531/info>

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. (электронное). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/443263/info>

#### Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

##### Третий семестр (50 ч.)

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

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

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

#### Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (60 ч.)

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

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

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (20 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

### 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
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Модели представления знаний.
ПК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Методы поиска решений.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

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

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Модели представления знаний

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Способы представления знаний
2. Продукционные и логистические модели
3. Семантические сети
4. Фреймы
5. Гиперссылки
6. Семантические ссылки
7. Таблицы истинности
8. Деревья
9. Нотации
10. Искусственные языки
11. Внутренняя интерпретируемость
12. Структурированность
13. Связность
14. Активность
15. Фактические и стратегические знания
16. Факты и эвристики

17. Факты и правила
18. Декларативные и процедурные знания
19. Интенциональные и экстенциональные знания
20. Глубинные и поверхностные знания
21. Жесткие и мягкие знания
22. Логические модели
23. Предикты
24. Правило резолюции
25. Предикатные логические формулы
26. Основы языка ПРОЛОГ
27. Операции эквивалентности
28. Операции импликации
29. Операции отрицания внутри формул
30. Сколемовские константы, сколемизация
31. Кванторы общности
32. Конъюкции и дизъюнкции
33. Фреймовая модель
34. Понятие фрейма
35. Структура фрейма, слоты и шпации
36. АКО-связи
37. Указатели наследования
38. Указатели типа данных
39. Демоны
40. Присоединенная процедура
41. Фреймовые оболочки
42. Объектно-ориентированное программирование
43. Сетевая модель
44. Семантическая сеть
45. Однородная семантическая сеть
46. Неоднородная семантическая сеть
47. Бинарная семантическая сеть
48. Парная семантическая сеть
49. Связи типа "часть-целое", "класс-подкласс"
50. Связи функциональные, количественные, пространственные, временные
51. Продукционная модель
52. Данные продукционной модели
53. Программа - машина вывода
54. База правил
55. Дерево решений
56. Формализация нечетких знаний
57. Недертемированность выводов
58. Многозначность
59. Ненадежность знаний и выводов
60. Неполнота знаний
61. Немонотонная логика
62. Неточность знаний
63. Нечеткая логика
64. Степень принадлежности
65. Функция принадлежности



66. Лингвистическая переменная
67. Нечеткое правило логического вывода

## Раздел 2: Методы поиска решений

### ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

1. Численные методы решения задач, приводящих к системам линейных уравнений.
2. Подобие тепловых и электрических полей.
3. Уравнение теплопроводности. Его аналог в теории электромагнитного поля.
4. Конечные разности и разностные уравнения.
5. Метод сеток. Применение для моделирования электрических и тепловых полей.
6. Условия однозначности. Граничные условия
7. Применение итерационных методов для моделирования электрических, магнитных и тепловых полей.
8. Имитационные модели. Области применения.
9. Методы генерирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
10. Вычислительный эксперимент. Основные этапы.
11. Планирование вычислительного эксперимента.
12. Генетически алгоритмы
13. Пространство состояний
14. Неопределенность
15. Количественная оценка степени неопределенности
16. Байесовское оценивание
17. Обратимость правил
18. Структура нейронной сети
19. Сети прямого распространения
20. Сети обратного распространения
21. Рекуррентные сети
22. Неполносвязные сети
23. Полносвязные сети
24. Схема искусственного нейрона
25. Обучение нейронной сети
26. Активационная функция нейрона
27. Сигмоидальная функция
28. Представление входных данных
29. Подготовка входных данных

## 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

### Третий семестр (Зачет, ПК-1, УК-1)

1. Способы представления знаний
2. Продукционные и логистические модели
3. Семантические сети. Фреймы. Гиперссылки
4. Искусственные языки
5. Внутренняя интерпретируемость Структурированность
6. Фактические и стратегические знания
7. Факты и эвристики. Факты и правила
8. Декларативные и процедурные знания. Интенциональные и экстенциональные знания
9. Глубинные и поверхностные знания. Жесткие и мягкие знания
10. Логические модели. Предикты. Предикатные логические формулы
11. Предикатные логические формулы
12. Основы языка ПРОЛОГ

13. Операции эквивалентности, импликации, отрицания
14. Фреймовая модель. Структура фрейма, слоты и шпации. АКО-связи
15. Указатели наследования. Указатели типа данных
16. Объектно-ориентированное программирование
17. Однородная и неоднородная семантическая сеть
18. Связи функциональные, количественные, пространственные, временные
19. Продукционная модель. Данные продукционной модели. Дерево решений
20. Формализация нечетких знаний
21. Недетерминированность выводов
22. Ненадежность знаний и выводов
23. Неполнота знаний. Неточность знаний.
24. Немонотонная логика. Нечеткая логика
25. Степень и функция принадлежности принадлежности
26. Нечеткое правило логического вывода
27. Численные методы решения задач, приводящих к системам линейных уравнений.
28. Уравнение теплопроводности. Его аналог в теории электромагнитного поля.
29. Конечные разности и разностные уравнения.
30. Метод сеток. Применение для моделирования электрических и тепловых полей.
31. Условия однозначности. Граничные условия
32. Применение итерационных методов для моделирования электрических, магнитных и тепловых полей.
33. Имитационные модели. Области применения.
34. Методы генерирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
35. Вычислительный эксперимент. Основные этапы.
36. Генетически алгоритмы
37. Пространство состояний
38. Количественная оценка степени неопределенности
39. Байесовское оценивание
40. Обратимость правил
41. Структура нейронной сети
42. Сети прямого распространения
43. Сети обратного распространения
44. Рекуррентные сети
45. Неполносвязные сети
46. Полносвязные сети
47. Схема искусственного нейрона
48. Обучение нейронной сети
49. Активационная функция нейрона

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

## 9. Перечень учебной литературы

1. Масленникова, О. Е.

Основы искусственного интеллекта : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050202.65 - "Информатика"] / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2019. - 283 с. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/246531/info>

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. (электронное). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/443263/info>

3. Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/42190>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»

2. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library

4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

## 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	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>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>
<p>Лабораторные занятия</p>	<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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <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.</p> <p>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> <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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

- 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. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. 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.
3. Mathcad Education - University Edition. Договор № 16/092-1(95ГК/16) от 01.06.2016 г.
4. MathWorks Classroom в составе MATLAB Simulink для учебного процесса. Договор № 08-02(213- ГК) от 07.08.2013 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.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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.