

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Эксплуатации и технического сервиса



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИЗАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В АПК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедра эксплуатации и технического сервиса Малашихин Н.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Эксплуатации и технического сервиса	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Труфляк Е.В.	Согласовано	01.04.2024, № 9
2	Факультет агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	20.05.2024, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний по системам точного земледелия и интеллектуальным техническим средствам АПК

Задачи изучения дисциплины:

- изучение структуры точного земледелия;
- изучение принципов дистанционного зондирования земли;
- освоение принципов определения границ полей и локального отбора проб в системе координат;
- изучение систем параллельного вождения;
- освоение дифференцированных технологий;
- изучение принципов использования сенсорных датчиков в точном земледелии;
- изучение применения систем технического зрения в точном земледелии;
- изучение программного обеспечения для контроля и управления производством;
- рассмотрение использования робототехники в сельском хозяйстве.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением коммуникационных технологий

ОПК-1.1 ИД 1. Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Интеллектуальные технические средства в АПК» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия сы)	е занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	-------------------	------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контакт (часы,	Внеаудиторная работа	Лабораторная (час)	Лекционные (час)	Самостоятельная (час)	Промежуточные (час)
Третий семестр	108	3	39	3	18	18	15	Экзамен (54)
Всего	108	3	39	3	18	18	15	54

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Раздел 1	54	3	18	18	15	ОПК-1.1
Тема 1.1. Структура точного земледелия	6		2	2	2	
Тема 1.2. Дистанционное зондирование земли	5		2	2	1	
Тема 1.3. Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат	5		1	1	3	
Тема 1.4. Системы параллельного вождения	5		2	2	1	
Тема 1.5. Дифференцированные технологии	5		2	2	1	
Тема 1.6. Использование сенсорных датчиков в точном земледелии	5		1	1	3	
Тема 1.7. Применение систем технического зрения в точном земледелии	5		2	2	1	
Тема 1.8. Программное обеспечение для контроля и управления производством	5		2	2	1	
Тема 1.9. Робототехника	5		2	2	1	
Тема 1.10. Экономические и экологические аспекты технологий точного земледелия	5		2	2	1	
Тема 1.11. Экзамен	3	3				
Итого	54	3	18	18	15	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Раздел 1

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 18ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 1.1. Структура точного земледелия

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Структура точного земледелия

Тема 1.2. Дистанционное зондирование земли

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Дистанционное зондирование земли

Тема 1.3. Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Определение границ полей и локальный отбор проб в системе координат

Тема 1.4. Системы параллельного вождения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Системы параллельного вождения

Тема 1.5. Дифференцированные технологии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Дифференцированные технологии.

Тема 1.6. Использование сенсорных датчиков в точном земледелии

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Использование сенсорных датчиков в точном земледелии

Тема 1.7. Применение систем технического зрения в точном земледелии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Применение систем технического зрения в точном земледелии

Тема 1.8. Программное обеспечение для контроля и управления производством

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Программное обеспечение для контроля и управления производством

Тема 1.9. Робототехника

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Робототехника

Тема 1.10. Экономические и экологические аспекты технологий точного земледелия

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Экономические и экологические аспекты технологий точного земледелия

Тема 1.11. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Экзамен

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Раздел 1

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вопросы/Задания

1. Дон Тапскотт впервые сформулировал термин «цифровая эконо-мика» в своей книге «Цифровая экономика: обещание и опасность в эпоху сетевой разведки» в каком году – ... (1995 г.)
2. Верно ли утверждение? Николас Негропonte, основатель Массачусетской технологической медиа-лаборатории и автор книги «Digital» (1995 г.), описал цифровую экономику как «биты вместо атомов» (верно)
3. (Цифровая экономика) ... – отражает переход от третьей к чет-вертой промышленной революции
4. Верно ли утверждение? Третья промышленная революция, иногда называемая цифровой революцией, относится к изменениям, которые произошли в конце 20-го века с переходом от аналоговых электронных и механических устройств к цифровым технологиям (верно)
5. (Умное землепользование) ... – интеллектуальная система, осуществляющая в автоматизированном режиме сбор, анализ, обновление информации о состоянии почвенных и земельных ресурсов территории, разрабатывающая рекомендации по оптимальному размещению посевов сельскохозяйственных культур, нарезке полей, размещению севооборотов, агротехнологиям возделывания культур, автоматизированную оценку земельных участков (в том числе кадастровую), контроль и мониторинг функционирования и эффективности систем землепользования и адаптивно-ландшафтного земледелия, их воздействия на окружающую среду и сельский социум
6. (Умное поле) ... – обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции растениеводства за счет внедрения циф-ровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды.
7. (Умный сад) ... – разработка интеллектуальной технической си-стемы, осуществляющих в автоматическом режиме анализ информации о состоянии агробиоценоза сада, принятие управленческих решений и их реализацию роботизированными техническими средствами
8. (Умная теплица) ... – автономный, роботизированный и изоли-рованный от внешних воздействий сельскохозяйственный объект для по-лучения растениеводческой продукции в автоматическом режиме, макси-мально минимизирующий участие оператора, агронома, инженера
9. (Умная ферма) ... – это полностью автономный, роботизирован-ный, сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения сель-скохозяйственных видов/пород животных (мясные, молочные и др.) в ав-томатическом режиме, не требующий участия человека (оператора, живот-новода, ветеринара и др.)
10. Способы мониторинга сельхозугодий и полевых работ в цифро-вом земледелии: наземные и ... (дистанционные)
11. С помощью этих устройств производят измерение температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра, атмо-сферного давления, количества осадков за различные периоды времени, ультрафиолетовой и солнечной радиации и др. Эти измерения можно ис-пользовать для прогнозирования заболеваний растений, расчета коэффи-циентов испарения и т. д. (метеостанции)
12. Аппаратно-программная система, измеряющая и фиксирующая объем и влажность зерна,

собранного с каждой единицы площади поля называется системой картирования ... (урожайности)

13. Что означает аббревиатура БПЛА – ... (беспилотный летатель-ный аппарат)

14. Верно ли утверждение? Под цифровым сельским хозяйством по-нимают производство сельскохозяйственной продукции с использованием более автономных от непосредственного участия человека производствен-ных и бизнес-процессов (верно)

15. Верно ли утверждение? Основой цифрового сельского хозяйства являются модели сквозных процессов производства и сбыта сельскохозяй-ственной продукции (верно)

16. Точное земледелие – интегрированная сельскохозяйственная производственная система, основанная на достижениях ... (информацион-ных технологий)

17. Какой элемент точного земледелия является лишним?

- а) мониторинг состояния здоровья стада)
- б) определение границ поля с использованием спутниковых систем навигации
- в) системы параллельного вождения машин
- г) картирование урожайности

18. Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) в общем случае – это летательный аппарат:

- а) (без экипажа на борту)
- б) с экипажем на борту
- в) с ограниченным количеством экипажа на борту
- г) с летчиком на борту

19. Верно ли утверждение? Для управления производственным процес-сом с.-х. культур используются системы технического зрения в нашей стране существует как минимум три близких по значению определения: машинное, компьютерное и техническое зрение (верно)

20. Верно ли утверждение? Определение «машинное зрение» (Machine Vision), как правило, употребляется при описании систем и тех-нологий, используемых в промышленной автоматизации, т. е. механизмов или устройств, выполняющих какую-либо работу (верно)

21. Верно ли утверждение? Термин «компьютерное зрение» несет не-сколько иную смысловую нагрузку: в первую очередь имеется в виду ис-пользование вычислительной машины – компьютера – как основного эле-мента таких систем (верно)

22. Верно ли утверждение? Системы компьютерного зрения находят применение не только в промышленности (технике), но и в медицине (под-счет эритроцитов, иридодиагностика и др.), в задачах охраны и безопас-ности (распознавание номеров, лиц) и других сферах деятельности (верно)

23. Обычно системы ... (технического) зрения разделяют на две не-зависимые подсистемы: получения изображений и их обработки

24. Верно ли утверждение? Преимущества машинного зрения – низ-кая точность. При проведении измерений с использованием машинного зрения есть необходимость прикасаться к объекту, не исключается воз-можность повреждения (неверно)

25. Верно ли утверждение? Преимущества машинного зрения – не-прерывность, при визуальном контроле человек устает (верно)

26. Верно ли утверждение? Преимущества машинного зрения – эконо-мическая эффективность. Благодаря резкому снижению стоимости ком-пьютерных процессоров,

ремонта и эксплуатация систем машинного зрения снижаются затраты (верно)

27. Верно ли утверждение? Преимущества машинного зрения – гибкость. При помощи систем точного земледелия можно осуществлять оценку многих параметров сельскохозяйственной продукции. В случае изменения области применения меняется программное обеспечение или осуществляется его модернизация (верно)

28. (ЛИДАР) ... – позволяет осуществлять 3D-сканирование различных объектов, с его помощью можно без их разрушения определять расстояние до объекта, генерировать всеобъемлющее математическое описание древовидной структуры

29. Эффект от применения какой технологии точного земледелия является экономия времени; экономия топлива; водитель может выполнять другие задачи; повышение общей производительности и качества работы (параллельное вождение)

30. Эффект от применения какой технологии точного земледелия является повышение урожайности за счет лучшего распределения семян; снижение затрат на семена (дифференцированный посев)

31. Эффект от применения какой технологии точного земледелия является повышение урожайности; экономия времени; экономия удобрений (дифференцированное внесение удобрений)

32. Эффект от применения какой технологии точного земледелия является экономия гербицидов; экономия времени; повышение урожайности (дифференцированное опрыскивание)

33. Эффект от применения какой технологии точного земледелия является экономия воды; экономия питательных веществ (дифференцированное орошение)

34. Самым популярным индексом растительности является индекс (NDVI)

35. Аппаратно-программная система, измеряющая и фиксирующая объем и влажность зерна, собранного с каждой единицы площади поля называется системой картирования (урожайности)

36. Верно ли утверждение? Цель дифференцированной обработки почвы в пределах одного поля заключается в том, чтобы за счет более эффективного расхода горючего и минимальных затрат времени сократить издержки производства в животноводстве (неверно)

37. Эффект от использования системы параллельного вождения:

а) (экономия времени, экономия топлива, водитель может выполнять другие задачи, повышение общей производительности и качества работы)

б) экономия времени

в) экономия топлива

г) повышение общей производительности

38. Верно ли утверждение? Эффектом от использования дифференцированного внесения удобрений является снижение расхода топлива (неверно)

39. Эффект от использования дифференцированного опрыскивания:

а) (экономия гербицидов, экономия времени, повышение урожайности)

б) экономия гербицидов

в) экономия времени

г) повышение урожайности

40. Верно ли утверждение? Эффектом от использования дифференцированного орошения является экономия воды и питательных веществ (верно)
41. Устройство, которое устанавливается на комбайны и позволяет определять урожайность зерна с единицы площади, с привязкой к местности и с учетом влажности зерна называется датчиком (урожайности)
42. Нормализованный относительный индекс растительности – количественный показатель фотосинтетически активной биомассы, обычно называемый вегетационным индексом (NDVI)
43. Верно ли утверждение? С помощью метеостанции производят измерение температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра, атмосферного давления, количества осадков за различные периоды времени, ультрафиолетовой и солнечной радиации и др. (верно)
44. Система мониторинга сельхозтехники представляет собой...
- а) (автоматический комплекс, состоящий из бортового контроллера и набора датчиков, устанавливаемых на транспортное средство, а также программного обеспечения на офисном компьютере, на котором будет осуществляться контроль расхода топлива и перемещения сельхозтехники в режиме реального времени)
 - б) автоматический комплекс, состоящий из пробоотборника и беспилотного летательного аппарата
 - в) автоматический комплекс, состоящий из бортового контроллера и набора датчиков, устанавливаемых на беспилотный летательный аппарат
 - г) автоматический комплекс, состоящий из бортового контроллера и набора датчиков, устанавливаемых на транспортное средство
45. Первым шагом на пути «точного земледелия» является создание электронных карт полей (верно)
46. Оптико-сенсорная система, которая в реальном времени определяет состояние растений и на основе этого дифференцированно вычисляет требуемое количество азотных удобрений для внесения (GreenSeeker)
47. Верно ли утверждение? Карта агрохимобследования – это карта урожайности культуры (неверно)
48. Карта поля, на которую наносится информация об урожайности в каждой конкретной точке называется картой (урожайности)
49. Одноэтапные подходы, подходы с принятием решений в реальном масштабе времени называются (On-line)
50. Двухэтапные подходы, подходы на основе картирования называются (Off-line)
51. Precision Agriculture это (точное сельское хозяйство)
52. Precision Farming это (точное земледелие)
53. Precision Livestock Farming это (точное животноводство)
54. Верно ли утверждение? На экономическую эффективность технологий точного земледелия также оказывают влияние ассортимент выбранной техники, полнота ее технологического использования и уровень интеграции в хозяйство; рациональное

использование технологического комплекса в рамках управления предприятием (верно)

55. Цифровая экономика – экономическая деятельность, основанная на создании и использовании...

- а) (цифровых технологий)
- б) экстенсивной технологии
- б) классических моделей производства и сбыта сельскохозяйственной продукции
- г) преимущественно ручного труда

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену
1. Структура цифрового АПК
2. Эволюция процессов механизации и автоматизации
3. Структура точного земледелия с использованием интеллектуальных технических средств
4. Интеллектуальные технические средства в точном земледелии
5. Структура точного животноводства с использованием интеллектуальных технических средств
6. Интеллектуальные технические средства в точном животноводстве
7. Умное землепользование
8. Умное поле
9. Умный сад
10. Умная теплица
11. Умная ферма
12. Точное сельское хозяйство
13. Точное земледелие
14. Точное животноводство
15. Классификация дистанционного зондирования полей в с.-х.
16. Спутниковые системы
17. Беспилотные системы
18. Наземные системы
19. Системы параллельного вождения
20. Системы автоматического вождения
21. Дифференцированная обработка почвы
22. Дифференцированное внесение основного удобрения
23. Дифференцированный посев
24. Дифференцированное внесение азотных удобрений
25. Дифференцированное опрыскивание
26. Дифференцированное орошение
27. Методы и средства дистанционного зондирования в с.-х.
28. Спутниковые системы дистанционного зондирования
29. Беспилотные системы дистанционного зондирования
30. Наземные системы дистанционного зондирования
31. Классификация беспилотных летательных аппаратов
32. Способы создания электронных карт
33. Цель и задачи агрохимического обследования почв
34. Типы пробоотборников почв
35. Использование навигационных систем при агрохимическом обследовании почв
36. Сравнение космических и воздушных методов дистанционного зондирования земли.

37. Картирование урожайности
38. Курсоуказатель
39. Назначение подруливающего устройства
40. Комплект оборудования для систем автоматического во-ждения
41. Дифференцированное внесение азотных удобрений в ре-жиме on-line
42. Дифференцированное внесение азотных удобрений в ре-жиме off-line
43. Глобальная навигационная спутниковая система
44. On-line подходы в точном земледелии
45. Off-line подходы в точном земледелии
46. Система спутникового мониторинга транспортных средств
47. Нормализованный относительный индекс растительности NDVI
48. Агрохимический анализ почвы
49. Беспилотные летательные аппараты
50. Классификация БПЛА
51. Роботизированные системы в сельском хозяйстве
52. Роботизированные тракторы
53. Обнаружение сорняков и дифференцированное приме-нение химических средств защиты растений
54. Сенсорные технологии для обнаружения болезней расте-ний
55. Беспилотные тракторы
56. Роботизированные системы и платформы
57. Беспилотные тракторы
58. Роботизированные системы и платформы
59. Краткая история развития роботизированных систем в сельском хозяйстве
60. Роботизированные системы в растениеводстве

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Труфляк Е. В. Точное земледелие: учебное пособие / Труфляк Е. В., Трубилин Е. И.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. - 978-5-8114-7060-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/154398.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенев А. А. [и др.] - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 512 с. - 978-5-507-49080-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/370976.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Труфляк Е. В. Цифровое земледелие в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / Труфляк Е. В., Труфляк И. С.. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 164 с. - 978-5-507-46084-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/327209.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ТРУФЛЯК Е. В. Точное земледелие: учеб. пособие / ТРУФЛЯК Е. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 163 с. - 978-5-907346-33-8. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»
2. <http://elibrary.ru> - Издательство «Лань»
3. <http://www.kubtest.ru> - "Кубанский центр сертификации и экспертизы "Кубань-Тест"

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

212мх

Проектор Epson EH-TW650, белый с креплением и кабелем HDMI - 0 шт.
Сплит-система RODA RS/RU-A12F - 0 шт.

Лаборатория

345мх

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.
Ситуационный центр по точному земледелию - 1 шт.
Сплит-система General climat GC-F18HRN1 - 1 шт.
Сплит-система настенная - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные

формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных

графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины

структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы,

тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы

предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ. В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное

оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его

схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.