

**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**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета агрохимии  
и защиты растений**

**Профессор И. А. Лебедевский**



**2022 Г**

**Рабочая программа дисциплины**  
**Дифференцированное применение удобрений**  
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»**

**Направленность**  
**Агробιοхимия**

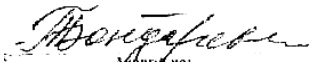
**Уровень высшего образования**  
**магистратура**

**Форма обучения**  
**очная**

**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины «Дифференцированное применение удобрений» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г., приказ № 700.

Автор:  
к.с.-х.н., доцент

 Т.Н. Бондарева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 21.03. 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой агрохимии,  
академик РАН, профессор



А.Х. Шеуджен

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 18.04.2022.

Председатель методической комиссии



Н.А. Москалева

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



А.Х. Шеуджен

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является получение знаний о дифференцированном применении удобрений, как одной из составляющих технологии точного земледелия, обеспечивающей изменение доз удобрений в зависимости от физических и агрохимических свойств почвы, планируемой урожайности и потребностей растений для каждой зоны поля, а также формирование умений использовать и формировать базы данных и банки знаний для дифференцированного применения удобрений.

### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний о методологии и инструментарии дифференцированного внесения удобрений, о его месте в технологиях точного земледелия;
- изучение способов выделения устойчивых внутрипольных контуров почвенного плодородия на сельскохозяйственных полях;
- освоение методики расчета доз минеральных и органических удобрений под планируемую урожайность для внутрипольных контуров и методов контроля состояния минерального питания растений в агроценозе;
- изучение технического обеспечения дифференцированного применения удобрений;
- знакомство с новейшим лабораторным оборудованием, системами GPS, обеспечивающими выполнение технологий точного земледелия;
- формирование практических навыков работы с ГИС-технологиями;
- овладение технологией формирования электронных карт полей;
- формирование умений по организации дифференцированного внесения удобрений.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

### **В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ОПК-4** – Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы.

**ПК-1** – Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции.

В результате изучения дисциплины «Дифференцированное применение удобрений» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020 № 551н

ОТФ Содержание: Руководство агроэкологическим, агрохимическим, почвенно-картографическим обеспечением агропромышленного комплекса и природопользования

- Организация деятельности структурного подразделения агрохимической, агроэкологической, почвенно-картографической службы, D/01.7;

- Организация проведения агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований, D/02.7.

- Организация производственных испытаний новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем, D/03.7.

**ОПК-4. ИД 1. Знать** методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.

**ОПК-4 ИД 2. Уметь** использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агро-

почвоведении и агроэкологии.

**ОПК-4 ИД 3. Владеть** приемами формализации и формулировки результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

**ПК-1 ИД 1. Знать** требования к современным экологически безопасным агротехнологиям и технологиям дифференцированного применения удобрений.

**ПК-1 ИД 2. Уметь** разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии использующие дифференцированное применение удобрений, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции.

**ПК-1 ИД 3. Владеть** приемами введения дифференцированного применения удобрений в технологию точного земледелия.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Дифференцированное применение удобрений» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Агробиохимия» уровень магистратура.

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	29	–
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	28	–
– лекции	2	–
– практические	26	–
– лабораторные	–	–
– внеаудиторная	1	–
– зачет	1	–
– экзамен	–	–
– защита курсовых работ (проектов)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	79	–
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	не предусмотрена	–
– прочие виды самостоятельной работы	79	–
<b>Итого по дисциплине</b>	108	–

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<p><b>Дифференцированное применение удобрений – одна из технологий точного земледелия.</b>  Возникновение и развитие координатного земледелия. Дифференцированное применение удобрений - важнейший компонент системы точного земледелия. Цель и задачи дисциплины. Переход к технологиям дифференцированного применения удобрений. Информационное (модели производственного процесса, базы данных, банки знаний, экспертные системы), программное и техническое обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений. Развертывание технологии дифференцированного применения удобрений в хозяйстве. Геоинформационные системы. Этапы реализации технологии дифференцированного внесения удобрений. Проблемы реализации технологии дифференцированного внесения удобрений.</p>	ОПК-4 ПК-1	2	2				1
2	<p><b>Глобальные системы и техника геопозиционирования.</b>  ГИС, требования к информации, сбор и передача данных.</p>	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
3	<p><b>Географические информационные системы.</b></p>	ОПК-4 ПК-1	2			2		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Особенности использования GPS/GLONASS в сельском хозяйстве. ГИС-технологии для построения тематических карт сельскохозяйственных угодий.							
4	<b>Дистанционное зондирование земли.</b> Общие сведения. Электромагнитное излучение. Спектр электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с атмосферой. Взаимодействие излучения с объектом исследования. Характеристики цифровых изображений. Базовые сведения о фотограмметрии. Носители для аппаратуры дистанционного зондирования земли.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
5	<b>Беспилотные летательные аппараты.</b> Общие сведения. Классификация беспилотных летательных аппаратов. Управление беспилотными летательными аппаратами. Беспилотная авиационная система. Предпосылки к применению беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки. Обзор моделей беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
6	<b>Техническое обеспечение технологии дифференциро-</b>	ОПК-4 ПК-1	2			2		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	<b>ванного применения удобрений.</b> Навигационные приборы на сельскохозяйственной технике. Обзор машин, предназначенных для внесения удобрений. Обзор машин, предназначенных для ухода за растениями. Система параллельного и автоматического вождения.							
7	<b>Картирование полей для целей точного земледелия.</b> Картирование контуров полей, картирование агрохимического состояния, картирование урожайности.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
8	<b>Электронные карты полей – основа для хранения и визуализации данных.</b> Электронные карты полей. Структура электронных карт. Технологии создания электронных карт.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
9	<b>Электронные карты полей.</b> Картографирование плодородия почв. Определение сопротивление пенетрации. Оценка электропроводности и теплопроводности почвы.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
10	<b>Электронные карты.</b> Картографирование урожайности.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
11	<b>Индексы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Оптические датчики.</b> Общие сведения. Дистанционные и наземные методы измерения индекса	ОПК-4 ПК-1	2			2		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	NDVI. Оптические датчики для координатного земледелия. Пространственно-временная оценка NDVI в координатном земледелии.							
12	<b>Дифференцированное внесение удобрений.</b> Общие сведения. Режим дифференцированного внесения off-line. Дифференцированное внесение в режиме реального времени (режим on-line). Оборудование для дифференцированного внесения удобрений.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
13	<b>Информационное обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений.</b> Базы данных. Банки знаний. Экспертные системы.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
14.	<b>Программное обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений.</b> Пакеты компьютерных программ, предназначенных для ведения сельскохозяйственного производства.	ОПК-4 ПК-1	2			2		6
				2		26		79

#### 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. [Удобрения и оценка экономической эффективности их применения: учеб. пособие / Шеуджен А.Х., Трубилин И.Т., Онищенко Л.М. КубГАУ. – Краснодар, 2015 г. \[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija i ocenka ehkonomicheskoi ehffektivnosti ik h primenenija.pdf\]\(https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija\_i\_ocenka\_ekonomicheskoi\_ehffektivnosti\_ik\_h\_primenenija.pdf\)](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija_i_ocenka_ekonomicheskoi_ehffektivnosti_ik_h_primenenija.pdf)

2. Шеуджен А.Х. Агрохимические средства оптимизации минерального питания растений и экономическая оценка эффективности их применения / А.Х. Шеуджен, А.И.



Трубилин, С.В. Кизинек, Т.Н. Бондарева. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 132 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/9f7/9f74ae8c12bcb719d2b66e49853685cd.pdf>

3. Шеуджен А.Х. Географические закономерности действия удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 96 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/9c8/9c813910b4b4422e9c36f7bc6566c07a.pdf>

4. Зубков, Н. В. Разработка системы удобрения в севообороте : учебное пособие / Н. В. Зубков, В. М. Зубкова, А. В. Соловьев. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20659.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ОПК-4</b> – Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы	
1	Б1.О.01. Методика экспериментальных исследований в агрохимии
1	Б1.О.02. Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии
1, 2	Б1.О.08. Инновационные технологии в агрохимии
2	Б1.О.08.03. Дистанционное агрохимическое обследование
3	Б2.О.01. Производственная практика
3, 4	Б2.О.01.01(П). Технологическая практика
4	Б2.О.01.02(П). Научно-исследовательская работа
4	Б3.01. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-1</b> – Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции	
2	Б1.В.ДВ.02.01. Биотестирование почв
2	Б1.В.ДВ.02.02. Биологическое подавление фитопатогенов
1, 2	Б1.О.08. Инновационные технологии в агрохимии
3	Б2.О.01. Производственная практика
3, 4	Б2.О.01.01(П). Технологическая практика
4	Б2.О.01.02(П). Научно-исследовательская работа
4	Б3.01. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	ФТД.02. Точное земледелие

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-4</b> –	Способен проводить научные исследования, анализировать				

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>их результаты и готовить отчетные документы</b>					
<b>ИД-1</b> – анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, контрольная работа
<b>ИД-2</b> – использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Опрос, кей-задание
<b>ИД-3</b> – формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Опрос, Реферат,
<b>ПК-1</b> – Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции					
<b>ИД 1 ПК-1. Знать:</b> технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традицион-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, кей-задание

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ных и современных удобрений					
<b>ИД 2 ПК-1.</b> <b>Уметь:</b> проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субьектах агроценоза	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Опрос, Реферат, контрольная работа
<b>ИД 3 ПК-1.</b> <b>Иметь навыки:</b> Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции Выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Опрос, Реферат

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Вопросы для устного или письменного опроса:**

1. Когда и где зародилось понятие «координатное (точное) земледелие»?
2. На каких сельскохозяйственных машинах и каких марок впервые применили электронные системы?
3. Какая фирма первой разместила на своей технике навигационное оборудование?
4. В каких странах в настоящее время технологии координатного земледелия получили наибольшее развитие?
5. Что подразумевается под понятием «координатное земледелие»?
6. Основные критерии эффективности применения координатного земледелия.

7. Основной отличительный признак технологий координатного земледелия.
8. Назовите основные задачи и направления работ в области координатного земледелия в настоящее время.
9. Глобальная Навигационная Спутниковая Система (ГНСС).
10. Глобальные Навигационные Спутниковые Системы ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, BEIDOU.
11. Навигационная аппаратура потребителей.
12. Какие показатели относятся к точностным характеристикам навигационных систем?
13. Какие навигационные задачи решаются в навигационной аппаратуре потребителей?
14. Основные области применения навигационной аппаратуры потребителей.
15. Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ). Какое оборудование необходимо для осуществления ДЗЗ?
16. Какие спектры излучения используются для ДЗЗ? Взаимодействие излучения с атмосферой и объектом исследования при ДЗЗ.
17. Назовите характеристики цифровых изображений.
18. Приведите базовые сведения о фотограмметрии.
19. Носители для аппаратуры ДЗЗ.
20. Основные недостатки систем ДЗЗ.
21. Классификация беспилотных летательных аппаратов.
22. Предпосылки применения беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки.
23. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.
24. Основные преимущества и недостатки применения БПЛА в сельском хозяйстве.
25. Какие приборы и оборудование необходимы для реализации технологии дифференцированного применения удобрений?
26. Какое оборудование необходимо для осуществления параллельного и автоматического вождения сельскохозяйственной техники?
27. Для каких целей предназначена РТК-станция?
28. Что подразумевается под абсолютной точностью позиционирования?
29. Для каких целей необходимы сервисы поправок?
30. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве.
31. Электронные карты полей.
32. Многослойные электронные карты полей. Порядок работ при создании.
33. Получение информации для составления электронных карт полей.
34. Оборудование для составления карт плодородия.
35. Как и для каких целей измеряется электрическое сопротивление почвы?
36. Как осуществляется оценка теплопроводности почвы?
37. Как проводится определение сопротивления пенетрации?
38. Какое оборудование устанавливается на комбайн для составления карт урожайности?
39. Для чего предназначен датчик измерения влажности в системе картирования урожайности?
40. Компьютерная программа SMS Advanced.
41. Дистанционные методы наблюдения за продукционным процессом в растениеводстве.
42. Индекс NDVI.
43. На каких принципах основана работа сенсорных датчиков в системе точного земледелия?
44. Какие приборы применяются для оценки индекса NDVI в системе точного земледелия?
45. Схема обследования посевов оптическим датчиком N-Sensor Yara.
46. Как работает оптический датчик N-Sensor Yara в комплекте с распределителем гранулированных удобрений в режиме on-line?
47. Портативные датчики для бесконтактных измерений показателей травостоя.
48. Для чего нужна пространственно-временная оценка NDVI в координатном (точном) земледелии?

49. Что подразумевается под понятием «Дифференцированное применение удобрений»?
50. Основные задачи и направления работ в разработке технологии дифференцированного применения удобрений.
51. Перспективы использования дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия.
52. Проблемы использования дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия.
53. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-line.
54. Дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line.
55. На основании каких данных рассчитываются дозы при дифференцированном применении удобрений?
56. Для каких целей проводят диагностику питания растений?
57. Перечислите способы установления норм удобрений.
58. Дайте оценку разным методам установления норм внесения удобрения.
59. Изложите сущность расчетных методов (нормативный, балансовый, математический) определения норм внесения удобрений.
60. Как определить норму удобрения на основе полевых опытов и агрохимических картограмм?

#### **Задания для контрольной работы**

1. План освоения в хозяйстве технологии дифференцированного применения удобрений.
2. Формирование матрицы сбора и систематизации информации для реализации технологии дифференцированного применения удобрений.
3. Стратегия дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line.
4. Стратегия дифференцированного внесения удобрений в режиме off-line.

#### **Темы рефератов**

1. Перспективы и проблемы использования дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия.
2. Приемы дифференцированного внесения минеральных удобрений в точном земледелии.
3. Дифференцированное внесение азотных удобрений с использованием систем спутниковой навигации.
4. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-line.
5. Дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line.
6. Методология и инструментарий технологии дифференцированного применения удобрений.
7. Информационное обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений.
8. Электронные карты полей – основа для хранения и визуализации данных.
9. Этапы разработки электронной карты дифференцированного внесения минеральных удобрений под программируемый урожай.
10. Перспективы использования систем точного земледелия.
11. Способы выделения устойчивых внутривольных контуров почвенного плодородия на сельскохозяйственных полях.
12. Программное обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений.
13. Техническое обеспечение технологии дифференцированного применения удобрений.
14. Экономическая и агроэкологическая эффективность дифференцированного применения удобрений.

#### **Темы докладов**

1. Географические информационные системы и их использование в сельском хозяйстве.

2. Дистанционное зондирование Земли.
3. Картирование полей для целей точного земледелия.
4. Электронные карты полей – основа для хранения и визуализации данных.
5. Индексы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный относительный индекс растительности).

### **Вопросы и задания к зачету**

*Компетенции: Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4); способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции (ПК-1).*

1. Когда и где зародилось понятие «координатное (точное) земледелие»?
2. На каких сельскохозяйственных машинах и каких марок впервые применялись электронные системы?
3. Какая фирма первой разместила на своей технике навигационное оборудование?
4. В каких странах в настоящее время технологии координатного земледелия получили наибольшее развитие?
5. Что подразумевается под понятием «координатное земледелие»?
6. Основные критерии при применении координатного земледелия обеспечивают улучшение состояния полей и повышение эффективности агроменеджмента.
7. Основной отличительный признак технологий координатного земледелия.
8. Назовите основные задачи и направления работ в области координатного земледелия в настоящее время.
9. Глобальная Навигационная Спутниковая Система (ГНСС).
10. Глобальные Навигационные Спутниковые Системы ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, BEIDOU.
11. Навигационная аппаратура потребителей.
12. Какие показатели относятся к точностным характеристикам навигационных систем?
13. Какие навигационные задачи решаются в навигационной аппаратуре потребителей?
14. Основные области применения навигационной аппаратуры потребителей.
15. Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ). Какое оборудование необходимо для осуществления ДЗЗ?
16. Какие спектры излучения используются для ДЗЗ? Взаимодействие излучения с атмосферой и объектом исследования при ДЗЗ.
17. Назовите характеристики цифровых изображений.
18. Приведите базовые сведения о фотограмметрии.
19. Носители для аппаратуры ДЗЗ.
20. Основные недостатки систем ДЗЗ.
21. Классификация беспилотных летательных аппаратов.
22. Предпосылки применения беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки.
23. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.
24. Основные преимущества и недостатки применения БПЛА в сельском хозяйстве.
25. Какие приборы и оборудование необходимы для реализации технологии дифференцированного применения удобрений?
26. Какое оборудование необходимо для осуществления параллельного и автоматического вождения?
27. Для каких целей предназначена RTK-станция?
28. Что подразумевается под абсолютной точностью позиционирования?
29. Для каких целей необходимы сервисы поправок?
30. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве.
31. Электронные карты полей.
32. Многослойные электронные карты полей. Порядок работ при создании.

33. Получение информации для составления электронных карт полей.
34. Оборудование для составления карт плодородия.
35. Как и для каких целей измеряется электрическое сопротивление почвы?
36. Как осуществляется оценка теплопроводности почвы?
37. Как проводится определение сопротивления пенетрации?
38. Какое оборудование устанавливается на комбайн для составления карт урожайности?
39. Для чего предназначен датчик измерения влажности в системе картирования урожайности?
40. Компьютерная программа SMS Advanced.
41. Дистанционные методы наблюдения за продукционным процессом в растениеводстве.
42. Индекс NDVI.
43. На каких принципах основана работа сенсорных датчиков в системе точного земледелия?
44. Какие приборы применяются для оценки индекса NDVI в системе точного земледелия?
45. Схема обследования посевов оптическим датчиком N-Sensor Yara.
46. Как работает оптический датчик N-Sensor Yara в комплекте с распределителем гранулированных удобрений в режиме on-line?
47. Портативные датчики для бесконтактных измерений показателей травостоя.
48. Для чего нужна пространственно-временная оценка NDVI в координатном (точном) земледелии?
49. Что подразумевается под понятием «Дифференцированное применение удобрений»?
50. Основные задачи и направления работ в разработке технологии дифференцированного применения удобрений.
51. Перспективы использования дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия.
52. Проблемы использования дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия.
53. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-line.
54. Дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line.
55. На основании каких данных рассчитываются дозы при дифференцированном применении удобрений?
56. Для каких целей проводят диагностику питания растений?
57. Перечислите способы установления норм удобрений.
58. Дайте оценку разным методам установления норм внесения удобрения.
59. Изложите сущность расчетных методов (нормативный, балансовый, математический) определения норм внесения удобрений.
60. Как определить норму удобрения на основе полевых опытов и агрохимических картограмм?

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Дифференцированное применение удобрений» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Доклад** – это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок по соответствующей

отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. При подготовке доклада обучающийся получает первичные навыки и умения проведения научных исследований, овладевает методами научного познания, учится критически анализировать информацию, получает навыки публичного выступления, отстаивания собственной точки зрения на анализируемую проблему.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы, быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

**Критерии оценки доклада:**

**Оценка «отлично»** ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с соблюдением всех требований к оформлению презентации;
- материал доложен на высоком научном уровне.

**Оценка «хорошо»** ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований к оформлению презентаций;
- материал доложен хорошо.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится при условии:

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований к оформлению презентаций;
- материал доложен удовлетворительно.

**Реферат** – краткий доклад или презентация по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Подготовка реферата требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения, в связи с этим он является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников. Обычно реферат не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок, а представляет систематизированный свод имеющихся сведений по разным вопросам исследуемой научной проблемы.

В процессе подготовки реферата обучающийся приобретает навыки работы с научной литературой и систематизации имеющихся в ней сведений, развивается логическое мышление, приобретаются новые теоретические и практические знания по анализируемой проблеме.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, поддерживающие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обо-



значена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Критерии оценивания ответов на теоретическом зачете:**

– «зачтено» – выставляется при условии, если обучающийся показывает хорошие знания изученного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предлагаемый практический опыт;

– «не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; а также в случае отсутствия знаний основных понятий и определений или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений. Кроме этого, если обучающийся показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы или отсутствия ответа на основной и дополнительные вопросы.

### **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия. 2-е изд. перераб. и доп. Краснодар: КубГАУ, 2010. – 877 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/26b/26b6ed52d73e6e796ebe26e627d4e689.pdf>
2. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.1. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 624 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 1 . Istorija i metodologija agrokhimii 490825\\_v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 1 . Istorija i metodologija agrokhimii 490825_v1 .PDF)
3. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.2. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 655 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 2 . Istorija i metodologija agrokhimii 490826\\_v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 2 . Istorija i metodologija agrokhimii 490826_v1 .PDF)
4. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.2. Методика агрохимических исследований. А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>
5. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.3. Экспериментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 755 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/c30/c304348156e26d7cb3d61503d18f50db.pdf>
6. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.4. Фундаментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 529 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/99c/99c94116d01ac12a9179df5f7f57c896.pdf>
7. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.5. Прикладная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 860 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/40d/40dd5cdf74fd82592ccc96559f10fd49.pdf>

8. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.6. Экологическая агрохимия / А.Х. Шеуджен, Н.И. Аканова. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2018. – 576 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/0d3/0d3ad8b60d5e1eea0c7f87c8242060f2.pdf>

#### Дополнительная литература

1. Шеуджен А.Х. Диагностика минерального питания растений / А.Х. Шеуджен, А.В. Загоруйко, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко, И.А. Лебедевский, М.А. Осипов. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 298 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Diagnostika\\_mineralnogo\\_pitanija\\_rastenii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Diagnostika_mineralnogo_pitanija_rastenii.pdf)

2. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20654.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87600>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Уваров, Г. И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103916>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Куликов, Я. К. Агроэкология : учебное пособие / Я. К. Куликов. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. — ISBN 978-985-06-2079-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20194.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Трубилин Е.И. Точное земледелие: учеб. пособие/Краснодар: КубГАУ, 2015. Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, В.Э. Буксман, С.М. Сидоренко  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe\\_zemledelie.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe_zemledelie.pdf)— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 412 с. — ISBN 978-5-211-06211-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97531.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС, реферативные базы данных, справочные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
Электронно-библиотечные системы		
1.	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2.	Znanium.com	Универсальная
3.	IPRbook	Универсальная
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

**Рекомендуемые интернет сайты:**

- 1 <http://www.un.org/esa/sustdev> – United Nations. Division for Sustainable Development.
- 2 <http://www.ulb.ac.le/ceese/meta/sustvl.html> – The World Wide Web Virtual Library. SustainableDevelopment.
- 3 <https://kubsau.ru> – официальный сайт Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина.
- 4 <http://mcx.ru> – официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
- 5 <https://msh.krasnodar.ru> – официальный сайт Министерства сельского хозяйства Краснодарского края.
- 6 <http://www.fao.org> – Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций.

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Агрохимическое обследование почв и составление картограмм / Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Тенеков А.А. – Краснодар: КубГАУ, 2014. <https://kubsau.ru/upload/iblock/edc/edc5e1cbbc6129c94541c34d24437fcf.pdf>
2. Шеуджен А.Х. Методы расчета доз удобрений. / Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Онищенко Л.И. – Краснодар: КубГАУ, 2010. <https://kubsau.ru/upload/iblock/86f/86f061e1767e80873a5149b009cfc0e8.pdf>
3. Агробиохимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, И.А. Булдыкова- Краснодар: КубГАУ, 2019г <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrobiokhimija- met.rasch. Uch.Posob 541123 v1 .PDF>
4. Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А.Булдыкова–Краснодар:КубГАУ, 2020 <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim. an pochv. 541126 v1 .PDF>
5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2010. — 276 с. — ISBN 5-9596-0148-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47312.html>
6. Почвенная и растительная диагностика : учебное пособие / М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-9596-1379-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76048.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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 презентационных технологий;контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Гарант	Правовая

### 11.3 Доступ к сети Интернет

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

## 12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
дифференцированное применение удобрений	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

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

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– 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.
<i>С нарушением слуха</i>	– 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, звукоуси-

	ливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>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.</p>

### **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 АО-ПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты 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 хо-

де 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.

**Студенты 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.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную 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).

**Студенты 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.

### **Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специальнооборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией