

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
Физиологии и биохимии растений



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Лебедовский И.А.
Протокол от 27.04.2026 № 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение, цифровые технологии в агрохимии и почвоведении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Разработчики:

Доцент, кафедра физиологии и биохимии растений Тосунов Я.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки 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	Физиологии и биохимии растений	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Подушин Ю.В.	Согласовано	13.04.2026, № 8
2	Агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	27.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование представлений о биохимическом составе и сущности биохимических процессов в растениях на всех структурных уровнях организации, диагностике функционального состояния растений.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о биохимическом составе культурных растений.;
- получение знаний о биохимических процессах жизнедеятельности растений на всех структурных уровнях их организации, о биохимии формирования продукции растениеводства.;
- формирование навыков анализа и применения на практике результатов биохимических исследований..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

ПК-П6.1 Ид 1. уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Знать:

ПК-П6.1/Зн1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

ПК-П6.1/Зн2 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Уметь:

ПК-П6.1/Ум1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Владеть:

ПК-П6.1/Нв1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

ПК-П6.2 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Знать:

ПК-П6.2/Зн1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Уметь:

ПК-П6.2/Ум1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Владеть:

ПК-П6.2/Нв1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

ПК-П6.3 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Знать:

ПК-П6.3/Зн1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Уметь:

ПК-П6.3/Ум1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Владеть:

ПК-П6.3/Нв1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биохимия растений» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	108	3	41	3	24	14	40	Экзамен (27)
Всего	108	3	41	3	24	14	40	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

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, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Статическая биохимия	40		16	6	18	ПК-П6.1 ПК-П6.3
Тема 1.1. Жиры, белки, углеводы	17		8	3	6	
Тема 1.2. Нуклеиновые кислоты, вторичные метаболиты	9		2	1	6	
Тема 1.3. Ферменты	14		6	2	6	
Раздел 2. Динамическая биохимия	41	3	8	8	22	ПК-П6.1 ПК-П6.2

Тема 2.1. Углеводный обмен	17	1	4	4	8
Тема 2.2. Обмен липидов	11	1	2	2	6
Тема 2.3. Азотный обмен	13	1	2	2	8
Итого	81	3	24	14	40

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Статическая биохимия

(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 1.1. Жиры, белки, углеводы

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физикохимические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды (гликаны).

Резервные полисахариды. Структурные полисахариды.

Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Простые липиды, их группы, характеристика их, представители. Амфифильные свойства сложных липидов.

Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства,

представители. Структура и классификация аминокислот. Стереохимия аминокислот.

Физико-химические свойства аминокислот. Аминокислоты как биостимуляторы и микроудобрения.

Уровни структуры белковой макромолекулы. Биологические функции белков.

Классификация белков. Фибриллярные белки. Глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков.

Тема 1.2. Нуклеиновые кислоты, вторичные метаболиты

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Природные

нуклеотиды их структура и функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика и классификация. Жиро- и водорастворимые витамины, их отличия и особенности. Представители жирорастворимых и водорастворимых витаминов и их характеристика.

Алкалоиды, терпеноиды растений. Основные представители. Лигнин. Компоненты клеточных стенок.

Тема 1.3. Ферменты

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Ферменты, их свойства, отличия от обычных катализаторов. Строение ферментов, центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов.

Основы ферментативной кинетики. Регуляция активности ферментов. Мультиферментные комплексы.

Раздел 2. Динамическая биохимия

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 22ч.)

Тема 2.1. Углеводный обмен

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Обмен веществ и энергии в живой системе. Понятие о метаболизме.

Пути образования энергии в живой системе. Биологическое окисление. Обмен углеводов. Гликолиз и брожение. Гликогенолиз и гликогенез. Пентозофосфатный цикл. Цикл трикарбоновых кислот. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма углеводов. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Брожение, связь с гликолизом. Пентозомонофосфатный путь. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс энергии. Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена. Регуляция метаболизма углеводов.

Тема 2.2. Обмен липидов

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Липолиз и липогенолиз. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетоновые тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды.

Тема 2.3. Азотный обмен

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Обмен аминокислот. Использование безазотистого остатка аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование, непрямо́е дезаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биологическая фиксация молекулярного азота. Регуляция биосинтеза аминокислот. Отдельные вопросы молекулярной биологии: репликация, транскрипция, трансляция. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Синтез белка.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Статическая биохимия

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вещество относится к органическим кислотам если в состав его молекулы входит группа.

Вещество относится к органическим кислотам если в состав его молекулы входит группа.

2. К углеводам относят вещества имеющие химическую формулу:

- А. $C_n(H_2O)_m$
- Б. $C_n(OH)_m$
- В. CNS
- Г. CH_nO_m

3. Какая молекула тяжелее глюкозы или фруктозы?

- А. Фруктозы
- Б. Глюкозы
- В. Равны по весу
- Г. Зависит от pH

4. Количество протеиногенных аминокислот.

Количество протеиногенных аминокислот.

5. Выберите верные утверждения:

- А. Аминокислоты - электронейтральные частицы
- Б. Протеиногенные аминокислоты могут содержать бензольное кольцо
- В. Заряд белков зависит от рН
- Г. Аминокислоты - водорастворимые вещества

6. Ферменты ... катализируют реакции расщепления белков.

- А. протеазы
- Б. дезамидазы
- В. карбогидразы
- Г. эстеразы
- Д. амилазы

7. Особенности ферментов, как катализаторов ...

- А. высокоспецифичны
- Б. универсальны
- В. стабильны в широком диапазоне температур
- Г. зависимы от кислотности среды
- Д. стереоспецифичны

8. Аллостерический центр ферментов ..

- А. место регулировки активности ферментов
- Б. место прикрепления субстрата
- В. место, где протекает химическая реакция
- Г. место крепления фермента к мембране

9. Динуклеотид НАДФ является ...

- А. коферментом
- Б. простетической группой
- В. апоферментом
- Г. холоферментом
- Д. активатором ферментов
- Е. ингибитором ферментов

Раздел 2. Динамическая биохимия

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Согласно современным представлениям при фотосинтезе происходит

- А. трансформация энергии света в химическую энергию органических соединений
- Б. восстановление CO₂ до уровня углеводов
- В. синтез глюкозы
- Г. образование хлорофилла
- Д. поглощение кислорода

2. Процесс восстановления углекислоты до углеводов с использованием НАДФ.Н и АТФ в зеленом растении называется....

- А. темновой фазой фотосинтеза.
- Б. ферментативной фазой фотосинтеза
- В. фотофосфорилированием
- Г. световой стадией фотосинтеза
- Д. циклом Кальвина
- Е. C4-путем фотосинтеза

3. Гликолиз происходит в

- А. цитоплазме
- Б. митохондриях
- В. пероксисоме

- Г. аппарате Гольджи
- Д. ядре
- Е. хлоропластах

4. Первичная аккумуляция высвободившейся энергии при окислении происходит в

- А. новых богатых энергией химических связей
- Б. АТФ
- В. АМФ
- Г. глюкозе
- Д. пировиноградной кислоте

5. Цикл Кребса является ...

- А. общим путем конечного окисления углеводов, жиров и белков
- Б. поставщиком интермедиатов для образования АТФ
- В. источником углеродных скелетов для синтеза различных соединений
- Г. источником полисахаридов
- Д. источником жиров

6. Эффект Пастера это

- А. снижение потребления глюкозы
- Б. прекращение накопления молочной кислоты
- В. повышение потребления глюкозы в аэробных условиях
- Г. накопление молочной кислоты в присутствии кислорода
- Д. накопление спирта в присутствии кислорода

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Пятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3

Вопросы/Задания:

1. Предмет и задачи биохимии растений.
2. Темновые реакции фотосинтеза (цикл Кальвина).
3. Клеточные мембраны, их строение и функции.
4. Необходимые растению макроэлементы. Их физиологическая роль.
5. С-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слека).
6. Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.
7. Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
8. Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).
9. Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
10. Превращение азота в биосфере.
11. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.
12. Усвоение органического азота растениями.

13. Изменение качества урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от минерального питания и погодных условий.
14. Химический состав и строение клеточной стенки, ее функциональное значение.
15. Гликолиз (первый этап дыхания), его энергетический выход.
16. Ферменты, их строение свойства, механизм действия.
17. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
18. Электронно - транспортная цепь дыхания.
19. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение на практике.
20. Оптимизация питания при выращивании масличных культур.
21. Цикл Кребса (второй этап дыхания), его энергетический выход.
22. Ферменты класса оксидоредуктаз: дегидрогеназы и оксидазы.
23. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз, изоферменты.
24. Физиологическая роль макроэлементов в растениях.
25. Физиологические основы применения удобрений.
26. Связь дыхания и брожения. Путь окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях.
27. Диагностика дефицита питательных элементов.
28. Фотосинтез, его значение. Современные представления о сущности фотосинтеза.
29. Энергетический уровень различных путей окисления.
30. Важнейшие витамины в растениях, их физиологическая роль.
31. Понятие об углеродном питании растений. Значение и физиологическая сущность углеродного питания.
32. Особенности формирования качества урожая овощных культур.
33. Аминокислоты, белки, их свойства.
34. Диагностика дефицита питательных элементов в растениях.
35. Особенности питания бобовых растений.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Древин, В.Е. Биохимия: Учебное пособие / В.Е. Древин, Л.А. Минченко. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 124 с. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1289/1289032.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Емельянов, В. В. Биохимия: учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. - Биохимия - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 132 с. - 978-5-7996-1893-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68228.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ФЕДУЛОВ Ю. П. Фотосинтез и дыхание растений: учеб. пособие / ФЕДУЛОВ Ю. П., Подушин Ю. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 101 с. - 978-5-00097-980-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6119> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

2. <https://znanium.com/> - Znanium.com

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.

Лаборатория

400зр

- весы AR5120 OHAUS - 1 шт.
- центрифуга с ротором - 1 шт.
- шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.

401зр

- Весы A&D EJ-610 (610г. х 0,01 г.) - 1 шт.

423зр

- весы для проб Ohaus PA512C (510-0.01г) - 1 шт.

424зр

- Весы ВЛТЭ-210С - 1 шт.
- центрифуга с ротором - 1 шт.

Лекционный зал

403зр

- проектор Ehson EB-S8 - 0 шт.
- экран кинопроекторный Screen Media - 0 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 объем 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 зачетных 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 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», «прожектор» 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, отчетливо, 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 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 плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный 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)