

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
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

Доцент И.А. Лебедевский

2021г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Биотехнология**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся  
по адаптированным основным профессиональным образовательным  
программам высшего образования**

**Направление подготовки**  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**Направленность**  
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

**Уровень высшего образования**  
Академический бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 702 от 26.07.2017 г.

Автор:

к. с.-х. н., доцент



Я.К. Тосунов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии растений от 3.05.2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Ю. П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и почвоведения, защиты растений 15.06.2021 г., протокол № 10

Председатель  
методической комиссии  
факультета агрохимии  
и защиты растений



Н. А. Москалева

Руководитель ОПОП ВО  
35.03.03 Агрохимии и  
агропочвоведение



А. В. Осипов

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Биотехнология» - формирование представлений, знаний и навыков по биохимическим основам роста и развития сельскохозяйственных культур

**Задачи: изучить**

- биохимические процессы, протекающие в растениях, в период роста, развития и созревания;
- влияния условий выращивания культур на протекание биохимических процессов; взаимосвязи биохимических процессов и продуктивность растений

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

В результате изучения дисциплины «Биотехнология» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Организация производства продукции растениеводства

Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

Организация испытаний селекционных достижений

### В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-6 - способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биотехнология» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

## 4 Объем дисциплины (50 часов, 1,4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	41
— лекции	14

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
— лабораторные занятия	24
— внеаудиторная	3
— зачет	-
— экзамен	3
— защита курсовых работ (проектов) - контроль	27
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	40
— курсовая работа (проект)	-
— прочие виды самостоятельной работы	40
<b>Итого по дисциплине</b>	108

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи биохимии растений. Биохимия растений - наука о химическом составе растений и о превращениях веществ. Методы биохимии растений.	ПКС-6	5	2	4	-
2	Белки, углеводы, липиды - важнейшие природные органические соединения.	ПКС-6	5	2	4	1
3	Световые и темновые реакции фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование циклическое фосфорилирование, нециклическое.	ПКС-6	5	2	4	1

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Ассимиляция углекислоты. Цикл Кальвина. Цикл Хетча – Слейка. Продукты фотосинтеза.					
4	Анаэробная стадия дыхания. Пути превращения пировиноградной кислоты. Аэробная стадия дыхания. Цикл Кребса. Основные этапы цикла. Значение цикла Кребса.	ПКС-6	5	2	4	4
5	Обмен аминокислот. Восстановление нитратов, Связывание аммиака. Прямое аминирование кетокислот.	ПКС-6	5	2	-	1
6	Алкалоиды. Негетероциклические алкалоиды. Пути образования алкалоидов в растениях. Изменение содержания алкалоидов в онтогенезе. Гликозиды.	ПКС-6	5	2	4	1
7	Биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.	ПКС-6	5	2	4	1
<b>Итого</b>				<b>14</b>	<b>24</b>	<b>9</b>

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

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания к лабораторным занятиям по теме “Ферменты” для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. .- КубГАУ. -Краснодар, 2012 г.  
<https://www.kubsau.ru/upload/iblock/963/96320f08a9d094e0eed0ee11f3008760.pdf>
2. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: “Дыхание” для

бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Тосунов Я.К., Подушин Ю.В. - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.  
<https://docplayer.ru/51693382-Studenchestvo-i-nauka-tom-1.html>

3. Методические указания к лабораторным занятиям по теме “Биохимия растений” для студентов агрономических специальностей Авторы: проф. Федулов Ю.П., доц. Доценко К.А., ст. преп. Тосунов Я.К., проф. Яковлев Б.В.- КубГАУ. -Краснодар, 2013 г.
4. Методические указания по изучению дисциплины "Физиология и биохимия растений" и задания для контрольных работ. Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Яковлев Б.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В.- КубГАУ. - Краснодар, 2013 г  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/2ed/2ed865f171034262c736e572f31915cc.pdf>
5. Методические указания к лабораторным занятиям по теме “Фотосинтез” для студентов агрономических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. - КубГАУ. -Краснодар, 2013 г.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/2ed/2ed865f171034262c736e572f31915cc.pdf>

## 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>ПКС-6</b> – способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	
3	Б1.О.21 Биохимия растений
3-4	Б1.О.29 Агрохимия
4	Б1.О.32 Растениеводство
5	Б1.О.34 Система удобрений
6	Б1.О.39 Защита растений
7	Б1.О.40 Сельскохозяйственная радиология
3	Б1.В.1.06 Региональная агрохимия
4	Б1.В.1.07 Агрохимическое обеспечение в АПК
5	Б1.В.1.10 Экологическая агрохимия
6	Б1.В.1.11 Питание растений
7	Б1.В.1.ДВ.01.01 Агрорынок удобрений
8	Б1.В.1.ДВ.01.02 Агрорынок средств защиты растений

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворитель но (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
ПКС-6 – способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворитель но (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
возделывания сельскохозяйственных культур					
ИД-1 <b>Знать:</b> особенности проведения лабораторны х анализов образцов почв, растений и удобрений.  ИД-2 <b>Уметь:</b> проводить лабораторны е анализы образцов почв, растений и удобрений. ИД-3 <b>Владеть:</b> проведением лабораторны х анализов образцов почв, растений и удобрений	Фрагментарное представление о физико-химической и биологической характеристике почв региона, строении и составе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборо та. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты,	Неполное представление о физико-химической и биологической характеристике почв региона, строении и составе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборо та. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты,	Сформированны е, но содержащие пробелы представления о физико-химической и биологической характеристике почв региона, строении и составе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборо та. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования	Сформированны е систематические представления о физико-химической и биологической характеристике почв региона, строении и составе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборо та. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств	Тестовые задания. Опрос. Доклад Коллоквиум. Контрольные работы.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворитель но (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
	требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты	требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты	средств индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты	индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
<b>ИД 1 Знать:</b> проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений. <b>ИД 2 . Уметь:</b> проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений. <b>ИД 3 Иметь навыки:</b> проведения растительно и почвенной диагностики питания растений, разработки и реализации мер по оптимизации и минерального питания растений.	Фрагментарное навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическим и картограммами	Неполные навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическим и картограммами Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов	Сформированные, но содержащие пробелы навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическим и картограммами	Сформированные систематические навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическим и картограммами	
	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и экологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	Выполнять агрохимический и экологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и экологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и экологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворитель но (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
			расчет доз удобрений		

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

### 7.3.1 Темы докладов

1. Содержание органических кислот в растениях
2. Синтез углеводов в растениях Белки зерновых и зернобобовых культурах
3. Пути образования энергии в виде АТФ
4. Дыхание семян и плодов при хранении и пути его регулирования
5. Алкалоиды и глюкозиды в растениях и их значение
6. Синтез жиров и накопление их в семенах
7. Пути повышения качества с/х продукции

### 7.3.2 Задания для контрольных работ

1. Чистая продуктивность фотосинтеза растений пшеницы перед колошением составила 6 г/м<sup>2</sup> сутки, листовой индекс равен 5. Рассчитать среднесуточный прирост сухой массы в посевах ( в кг на 1 га).
2. Методом листовых половинок определена интенсивность фотосинтеза, она составила 2,5 г/м<sup>2</sup>.ч; поверхность листьев растения - 3,2 м<sup>2</sup>. Сколько органического вещества вырабатывает растение за 15 мин.?
3. За 20 мин. побег, листовая поверхность которого равна 2,4 дм<sup>2</sup>, поглотил 16 мг СО<sub>2</sub>. Определить интенсивность фотосинтеза и ассимиляционный коэффициент, если содержание хлорофилла в листе 4 мг/дм<sup>2</sup>.
4. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 0,25 м<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 0,348 м<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
5. В результате минеральной подкормки чистая продуктивность фотосинтеза растений картофеля увеличилась с 4,3 г/м<sup>2</sup> в сутки до 5,7 г/м<sup>2</sup> в сутки. На 1 га находится 57 тыс. растений, площадь листьев 1 растения равна 0,445 м<sup>2</sup>. В клубнях откладывается 75% накопленных при фотосинтезе веществ. На сколько кг увеличится масса клубней за сутки на площади 1 га?
6. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путем поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50%. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта - 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг СО<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.
7. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

### 7.3.3 Тестовые задания

Серосодержащие аминокислоты: ... .

- 1 ☒ цистеин
- 2 ☒ цистин
- 3 ☒ метионин
- 4 ☐ серин
- 5 ☐ тирозин

№5 (1)

Известно ... протеиногенных аминокислот.

Ответ: Число [20]

№6 (1)

Протеиногенные аминокислоты: ... .

- 1 ☒ лейцин
- 2 ☒ аргинин
- 3 ☒ серин
- 4 ☐ гомосерин
- 5 ☐ орнитин

№8 (1)

Состав нуклеозида РНК: ... .

- 1 ☒ азотистое основание
- 2 ☒ рибоза
- 3 ☐ остаток ортофосфорной кислоты
- 4 ☐ дезоксирибоза

№9 (1)

Пиримидиновые азотистые основания: ... .

- 1 ☒ цитозин
- 2 ☒ урацил
- 3 ☒ тимин
- 4 ☐ аденин
- 5 ☐ гуанин

№10 (1)

Пуриновые азотистые основания: ... .

- 1 ☒ аденин
- 2 ☒ гуанин
- 3 ☐ цитозин
- 4 ☐ урацил
- 5 ☐ тимин

№13 (1)

Белки состоят из ... .

- 1 ☒ аминокислот
- 2 ☐ нуклеотидов
- 3 ☐ карбоновых кислот
- 4 ☐ нуклеозидов
- 5 ☐ витаминов

№15 (1)

Качественная реакция для обнаружения пептидных связей – это ... реакция.

- 1 ☒ биуретовая
- 2 ☐ ксантопротеиновая
- 3 ☐ Миллонова

- 4 ☐ сульфгидрильная

№16 (1)

Пептидная связь образуется при участии ... .

- 1 ☒ аминогруппы
- 2 ☒ карбоксильной группы
- 3 ☐ гидроксильной группы
- 4 ☐ атома серы
- 5 ☐ карбонильной группы

№17 (1)

Последовательность аминокислотных остатков в молекуле белка определяет его ... структуру.

- 1 ☒ первичную
- 2 ☐ вторичную
- 3 ☐ третичную
- 4 ☐ четвертичную

№19 (1)

Белки, в состав которых входят углеводы или их производные – это ... .

- 1 ☒ гликопротеиды
- 2 ☐ хромопротеиды
- 3 ☐ проламины
- 4 ☐ глютелины
- 5 ☐ гистоны

№21 (1)

Вторичная структура белка может быть представлена ... .

- 1 ☒ спиралью
- 2 ☒ складчатой
- 3 ☐ глобулой
- 4 ☐ ассоциацией субъединиц

№23 (1)

Ускоряющие течение химических реакций белки выполняют ... функцию.

- 1 ☒ ферментативную
- 2 ☐ двигательную
- 3 ☐ структурную
- 4 ☐ защитную
- 5 ☐ транспортную

№26 (1)

Участок ДНК, содержащий информацию о синтезе одного белка – это ... .

- 1 ☒ ген
- 2 ☐ триплет
- 3 ☐ нуклотид
- 4 ☐ нуклеозид

№28 (1)

Основная часть ДНК сосредоточена в ... .

- 1 ☒ ядре
- 2 ☐ цитоплазме
- 3 ☐ рибосомах
- 4 ☐ пластидах

5 ☐ мембранах

№30 (1)

Вторичная структура ДНК представляет собой ... .

- 1 ☒ двойную спираль
- 2 ☐ одинарную спираль
- 3 ☐ кольцо
- 4 ☐ клубок

№34 (1)

Рибоза и дезоксирибоза – это ... .

- 1 ☒ пентозы
- 2 ☐ гексозы
- 3 ☐ гептозы

№41 (1)

Вследствие восстановления нитратов в растении под действием ферментов образуется ... .

- 1 ☒ аммиак
- 2 ☐ аминокислота
- 3 ☐ белок

№42 (1)

Восстановление нитратов до нитритов катализирует ... .

- 1 ☒ нитратредуктаза
- 2 ☐ нитритредуктаза
- 3 ☐ глутаматсинтаза
- 4 ☐ аминотрансфераза

№47 (1)

Расщепление дипептидов и полипептидов катализируют ... .

- 1 ☒ пептидазы
- 2 ☐ протеиназы
- 3 ☐ липазы
- 4 ☐ пектиназы
- 5 ☐ эстеразы

№51 (1)

Функцией полифенолоксидазы является ... .

- 1 ☒ окисление фенолов
- 2 ☐ окисление углеводов
- 3 ☐ перенос электронов в конечных этапах дыхания

№53 (1)

Расщепление нуклеозидов с образованием азотистого основания и пентозофосфата катализируют ... .

- 1 ☒ нуклеозидазы
- 2 ☐ пептидазы
- 3 ☐ протеазы
- 4 ☐ нуклеазы

№56 (1)

Правильная последовательность расположения углеводов по мере увеличения их сложности

- 1 моносахариды
- 2 дисахариды
- 3 олигосахариды
- 4 полисахариды

Ответ: 1 2 3 4

№57 (1)

Моносахариды могут иметь ... углеродных атомов.

- 1 ☐ 1- 2
- 2 ☐ 2- 3
- 3 ☒ 3- 7
- 4 ☐ 8- 10
- 5 ☐ 10- 20

№59 (1)

Гексозами являются: ... .

- 1 ☒ глюкоза
- 2 ☒ фруктоза
- 3 ☐ рибоза
- 4 ☐ рибулоза
- 5 ☒ галактоза

№63 (1)

Альдозы:

- 1 ☒ глицериновый альдегид
- 2 ☐ диоксиацетон
- 3 ☒ глюкоза
- 4 ☐ фруктоза

№66 (1)

Большинство плодов и овощей содержат в основном ... .

- 1 ☒ моносахариды
- 2 ☒ сахарозу
- 3 ☐ лактозу
- 4 ☐ мальтозу
- 5 ☐ крахмал

№85 (1)

Промежуточные продукты гидролиза крахмала амилазой- ....

Ответ: декстрины (без учета регистра)

№89 (1)

Наибольшее количество клетчатки содержится в ... .

- 1 ☒ древесине
- 2 ☐ листьях
- 3 ☐ плодах
- 4 ☐ ягодах
- 5 ☐ цветках

№92 (1)

Вторичные продукты процесса фотосинтеза: ... .

- 1 ☒ крахмал
- 2 ☒ сахароза
- 3 ☐ глюкоза
- 4 ☐ фруктоза

№93 (1)

Синтезированный в хлоропластах крахмал называется ... .

- 1 ☒ ассимиляционным
- 2 ☐ запасным
- 3 ☐ транспортным
- 4 ☐ структурным
- 5 ☐ ферментативным

Прорастание семян и луковиц сопровождается увеличением количества: ... .

- 1 ☒ моносахаридов
- 2 ☒ сахарозы
- 3 ☐ инулина
- 4 ☐ крахмала
- 5 ☐ гемицеллюлозы

№99 (1)

Йодное число дает представление о содержании ... .

- 1 ☐ насыщенных жирных кислот
- 2 ☐ крахмала
- 3 ☐ олигосахаридов
- 4 ☒ ненасыщенных жирных кислот
- 5 ☐ жира

№108 (1)

Жиры синтезируются при созревании семян из ... .

- 1 ☐ белков и аминокислот
- 2 ☒ глицерина и жирных кислот
- 3 ☐ нуклеотидов

№113 (1)

Окисление запасных жиров, при прорастании семян, сопровождается выделением ... и энергии.

Ответ: воды (без учета регистра)

№120 (1)

Воска могут состоять из ... .

- 1 ☒ одноатомных спиртов
- 2 ☒ высших жирных кислот
- 3 ☐ глицерина
- 4 ☐ стероидов

№127 (1)

Алкалоиды – это продукты жизнедеятельности ... .

- 1 ☒ растений
- 2 ☐ животных
- 3 ☐ микробов

№129 (1)

Как средство защиты растений используются алкалоиды ... .

- 1 ☒ стрихнин
- 2 ☒ никотин
- 3 ☐ пиперин
- 4 ☐ горденин

№131 (1)

Наибольшее содержание алкалоидов имеют ... .

- 1 ☒ табак
- 2 ☐ бобовые
- 3 ☐ кукуруза
- 4 ☐ рис

№133 (1)

Алкалоид рицинин содержится в ... .

- 1 ☒ клещевине
- 2 ☐ сорго
- 3 ☐ пшенице
- 4 ☐ кукурузе

№137 (1)

Атропин ... .

- 1 ☒ действует на нервную систему
- 2 ☒ расширяет зрачки
- 3 ☐ анестезирующее средство
- 4 ☐ наркотическое средство

№141 (1)

Алкалоидов больше в растениях районов ... .

- 1 ☒ южных
- 2 ☐ северных

№142 (1)

Гликозиды являются производными ... .

- 1 ☒ сахаров
- 2 ☐ белков
- 3 ☐ липидов

№144 (1)

Витамины- это ... .

- 1 ☒ низкомолекулярные (биологически активные) органические вещества
- 2 ☒ вещества разнообразной химической природы
- 3 ☒ вещества строго необходимые для нормальной жизнедеятельности организма
- 4 ☐ высокомолекулярные (биологически активные) органические соединения
- 5 ☐ вещества, входящие в состав углеводов

№147 (1)

Большинство витаминов синтезируется в ... .

- 1 ☒ растениях
- 2 ☐ животных
- 3 ☒ микробах
- 4 ☐ организме человека

№148 (1)

Витамины входят в состав ... .

- 1 ☒ сложных белков
- 2 ☐ сложных углеводов
- 3 ☐ жиров
- 4 ☐ гликозидов

№150 (1)

Жирорастворимые витамины: ...

- 1 ☒ Д
- 2 ☒ К
- 3 ☐ РР
- 4 ☐ С
- 5 ☐ В12

№151 (1)

Водорастворимые витамины: ...

- 1 ☒ В1
- 2 ☒ В6
- 3 ☒ С
- 4 ☐ Е
- 5 ☐ А

№183 (1)

Коферментами для переносчиков электронов служат ...

- 1 ☒ различные производные витаминов
- 2 ☐ углеводы
- 3 ☐ жиры
- 4 ☐ белки

№186 (1)

Гликолиз сопровождается образованием ...молекул триоз.

- 1 ☒ 2
- 2 ☐ 3
- 3 ☐ 4
- 4 ☐ 1

№190 (1)

Цикл Кребса является ...

- 1 ☒ общим путем конечного окисления углеводов, жиров и белков
- 2 ☒ основным путем образования АТФ
- 3 ☒ источником углеродных скелетов для синтеза различных соединений
- 4 ☐ источником полисахаридов
- 5 ☐ источником жиров

№198 (1)

Продукты цикла Кребса: ...

- 1 ☒ CO<sub>2</sub>
- 2 ☒ АТФ
- 3 ☒ НАДН
- 4 ☐ белки
- 5 ☐ жиры
- 6 ☒ органические кислоты

№200 (1)

Каждая молекула ФАД.Н<sub>2</sub> в цепи переноса электронов обеспечивает синтез...молекул АТФ.

- 1 ☒ 2
- 2 ☐ 3
- 3 ☐ 4
- 4 ☐ 6

№202 (1)

Главные функции дыхания: ... .

- 1 ☒ высвобождение энергии
- 2 ☒ образование веществ для синтеза других соединений
- 3 ☐ использование кислорода
- 4 ☐ потребление элементов питания

### 7.3.4 Вопросы на экзамен

1. Предмет и задачи биохимии растений
2. Методы биохимии растений
3. Связь биохимии растений с другими науками
4. Значение биохимии растений в деле повышения урожаев, улучшении качества сельскохозяйственной продукции и селекционной работе
5. Термодинамические характеристики биохимических процессов
6. Основные этапы развития биохимии растений
7. Влияние внешних факторов на активность мембран
8. Окислительно-восстановительные реакции в биохимических процессах
9. Взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена в живых организмах
10. Единство основных биохимических процессов в организмах растений, животных и микроорганизмах
11. История развития учения о ферментах. Роль ферментов в обмене веществ
12. Общие свойства ферментов
13. Механизм ферментативного катализа
14. Химическая природа ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты
15. Коферменты. Классификация, роль.
16. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативного катализа
17. Влияние температуры и pH на активность ферментов. Температурный коэффициент.
18. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм действия.
19. Методы изучения активности ферментов
20. Изоэлектрическая точка белков. Денатурация белков
21. Нуклеиновые кислоты, строение, виды.
22. Пуриновые и пиримидиновые основания
23. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидный состав ДНК
24. Классификация и номенклатура ферментов
25. Регуляция действия ферментов. Индукция и репрессия ферментов
26. Изоферменты, их роль в жизнедеятельности организмов
27. Строение, биологическая роль и содержание в растениях витаминов
28. Классификация витаминов
29. Роль витаминов в обмене веществ. Связи с ферментами
30. Значение витаминов в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных
31. Строение, состав и основные функции клеточных структур
32. Общая характеристика соединений, входящих в состав растительной клетки

33. Главные типы биохимических реакций
30. Основные пути синтеза и распада органических соединений в растительной клетке
31. Влияние внешних факторов на фотосинтез. Биохимический механизм
32. Мембраны растительной клетки. Строение, состав, основные функции
33. Пути образования АТФ в растениях
34. С-3, С-4 растения. Биохимические особенности
35. Биохимия фотодыхания растений
36. Виды брожения. Распространение
37. Аэробная фаза дыхания (Цикл Кребса). Окислительное фосфорилирование. Энергетика Дыхания
38. Пентозо-фосфатный цикл. Значение
39. Синтез углеводов в растениях
40. Значение цикла Кребса
41. Значение углеводов в жизнедеятельности растений. Содержание их в растениях
42. Классификация углеводов
43. Строение и свойства моносахаридов, их взаимные превращения
44. Строение и структурная организация белков
45. Классификация белков
46. Превращения органических кислот
47. Ароматические соединения растений
48. Химическая характеристика и классификация гликозидов
49. Растительные гормоны. Стимуляторы и ингибиторы роста растений
50. Современное представление о механизме биосинтеза белков
51. Распад белков и пептидов, ферменты азотного обмена.
52. Взаимосвязь азотного и углеводного обменов в растениях
53. Биохимические основы передачи наследственной информации
54. Химический состав клубней картофеля. Биохимические процессы в картофеле при хранении
55. Оксидоредуктазы. Катализируемые реакции
56. Лигазы. Катализируемые реакции
57. Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование
58. Фотосинтетические системы. Состав, роль
59. Биохимическая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина
60. Материальная база фотосинтеза. Лимитирующие факторы фотосинтеза
61. Окислительный распад углеводов и значение этого процесса в жизнедеятельности организмов
62. Макроэргические соединения, их роль в процессах обмена веществ
63. Минеральное питание и фотосинтез. Влияние элементов на биохимические процессы
64. Анаэробный распад углеводов (гликолиз). Энергетика процесса
65. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
66. Значение жиров в жизнедеятельности растений. Их содержание в различных растениях
67. Строение и общие свойства жиров в растениях
68. Взаимосвязь обмена жиров и углеводов в растениях
69. Энергетика распада жиров
70. Изменения состава и свойства жиров при созревании и прорастании семян
71. Аминокислоты, их строение и свойства
72. Механизм ассимиляции неорганического азота. Восстановление нитратов
73. Синтез аминокислот. Пути превращения аминокислот
74. Олигосахариды. Строение и свойства
75. Органические кислоты, их роль в процессах обмена
76. Химический состав злаков, их биологическая ценность
77. Влияние условий питания на качество зерна злаков. Пути повышения качества зерна
78. Биохимия минерального питания растений
79. Микроэлементы и обмен веществ

80. Минеральное питание и урожай
81. Внекорневое питание растений. Механизмы
82. Резистентность к полеганию растений. Биохимические механизмы
83. Особенности обмена веществ бобовых растений
84. Основные функции мембран
85. Химический состав сахарной свеклы. Пути повышения урожая и качества сахарной свеклы
86. Биохимия плодовых и ягодных культур. Динамика содержания сахаров и органических кислот.

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

##### **Доклад**

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

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

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию доклада: обозначена 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 докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

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

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

##### **Контрольные работы**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка **«отлично»** —выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного

материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **Тестовые задания**

Тесты — это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Экзамен**

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи экзамена.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

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

#### **ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. . Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 471 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73635.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: курс лекций/ Г.К. Жайлибаева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2016.— 57 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67114.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.П. Шуваева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 316 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70810.html>. — ЭБС «IPRbooks»

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- 1.Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия : учебник / под ред. В.С. Шевелухи. - 4-е изд., значительно перераб. и доп. - М. : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. - ISBN 978-5-9710-0982-5 : 1849р. 1859р. (51 экз.)
- 2.Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633>. — Загл. с экрана.

3. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Просеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 214 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> .— ЭБС «IPRbooks»
4. Дышлюк, Л.С. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Дышлюк, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 157 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60191> . — Загл. с экрана.
5. Павловская, Н.Е. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, А.Ю. Гаврилова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 66 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71299> . — Загл. с экрана.

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

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
3	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

Обучающимся обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации, изданий и интернет-ресурсам.

Комплект библиотечного фонда включает **периодические издания**:  
 Физиология растений.  
 Биохимия растений.

### Рекомендуемые интернет сайты:

- 1 Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мультимедийный курс лекций по биохимии растений
2. Методическое обеспечение для системы дистанционного обучения по дисциплине Биохимия растений
3. Тесты для контроля знаний по дисциплине «Биохимия растений»

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

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.

### Программное обеспечение

№	Наименование	Краткое описание
---	--------------	------------------

1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

**12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине биохимия растений**

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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Биотехнология	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:	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	Windows, Office.  Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 25; 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 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– 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.;</li> </ul> <p>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.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые</p>

	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> <li>– 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.</li> </ul>

### **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 АООП 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 плоскпечатную 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, 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 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 плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный 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).