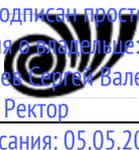


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 05.05.2025 14:46:26 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb981506c077a48609a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело", направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Физиология растений с основами биохимии

Направление подготовки (специальность)

35.03.01 Лесное дело

Направленность (профиль)

Лесное хозяйство

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2022 г.

**35.03.01 Лесное дело, профиль: Лесное хозяйство, Физиология растений с основами биохимии, 2022, очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 30.05.2022      В.Е. Федоров

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 6 от 17.05.2022

Председатель Ученого совета  
факультета экологии

согласовано

А. Р. Сибиркина

**Заседанием кафедры геоэкологии и природопользования**

Протокол заседания № 10 от 11.05.2022

Заведующий кафедрой

согласовано

Л.В. Трофимова

Автор (составитель)

А. Р. Сибиркина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

изучить физиологические и биохимические особенности растений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1-1 Обладает знаниями основных законов математических и естественных наук.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.02
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного изучения необходимо иметь подготовку по дисциплинам:	
Ознакомительная практика	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
В содержательном, методическом плане и в рамках формирования квалификационных компетенций связана с дисциплинами:	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

**Знать:**

Закономерности функционирования и жизнедеятельности растений на разных уровнях организации.

**Уметь:**

использовать знания о закономерностях функционирования и жизнедеятельности растений на разных уровнях организации.

**Владеть:**

знаниями о закономерностях функционирования и жизнедеятельности растений на разных уровнях организации.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные законы математических и естественных наук, основные нормативные акты и правила оформления специальной документации, методы и способы применения ИКТ
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные законы математических и естественных наук, основные нормативные акты и правила оформления специальной документации, методы и способы применения ИКТ в профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	использования основных законов математических и естественных наук, методов и способов применения ИКТ в профессиональной деятельности. Навыки работы с основными нормативными актами и оформления специальной документации,

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия	68
самостоятельная работа	40
часов на контроль	36
	Виды контроля в семестрах: экзамены 3

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. 1. Введение.			

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 4
1.1	ведение. Роль растений в эволюции и поддержании жизни на земле. Особенности растительного организма. Значение растений для человека. Физиология растений, как наука о жизнедеятельности растений, ее разделы. /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
1.2	Введение Вводное занятие: Общие правила техники безопасности и правила ведения аналитических работ /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
1.3	ведение /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
<b>Раздел 2. 2. Физиология растительной клетки.</b>				
2.1	Клетка, как структурная и функциональная основа растительного организма. Организация растительной клетки, основные отличия от животной клетки. Генетический аппарат растительной клетки: ядерный, хлоропластный, митохондриальный. Строение ДНК; структура и транскрипция гена. Включение и выключение генов. Синтез белка. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Особенности мембран различных клеточных структур. Плазмалемма и тонопласт, их строение и функции. Вакуоль и ее роль в растительной клетке. Значение мембран в компартментации метаболизма. Пластидная система в клетке растения. Гипотеза эндосимбиотического происхождения хлоропластов и митохондрий. Структура и биосинтез клеточной стенки. Участие аппарата Гольджи в синтезе компонентов плазмалеммы и клеточной стенки. Эндоплазматический ретикулум, его функции. Плазмодесмы: строение и функции. Апопласт и симпласт, их структурная основа и значение для интеграции физиологических процессов. Онтогенез растительной клетки. /Лек/	3	10	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
2.2	Лабораторная работа №1 Явление плазмолиза и деплазмолиза. Работа с микроскопом Лабораторная работа №2 Свойства клеточных мембран Лабораторная работа №3 Проницаемость живого и мертвого протопласта для клеточного сока Лабораторная работа №4 Определение осмотического потенциала (осмотического давления) клеточного сока методом плазмолиза (по де-Фризу) Лабораторная работа №5 Определение водного потенциала (сосущей силы) клеток растительных тканей методом Уршпрунга Лабораторная работа №6 Обнаружение запасных сахаров в растительном материале Лабораторная работа №7 Белки в растительных клетках Лабораторная работа №8 Ферменты /Лаб/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
2.3	Физиология растительной клетки /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
<b>Раздел 3. 3. Фотосинтез.</b>				

3.1	<p>Лист как орган фотосинтеза растений, осуществляющий поглощение света, газообмен, транспорт продуктов фотосинтеза. Общее уравнение фотосинтеза. Световые и темновые фазы фотосинтеза; основные продукты световых и темновых реакций. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение хлоропласта: мембраны оболочки, тилакоиды, граны, строма. Пигментные системы растений, их участие в процессе фотосинтеза. Хлорофиллы: особенности строения, физические и химические свойства, спектры поглощения. Участие хлорофилла в поглощении и преобразовании световой энергии. Понятие о реакционном центре и светособирающем комплексе. Компоненты электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) фотосинтеза. Представление о совместном функционировании фотосистемы I и II. Образование "восстановительной силы". Реакции, связанные с выделением кислорода при фотосинтезе. Организация компонентов ЭТЦ в тилакоидной мембране. Образование трансмембранного протонного градиента в процессе фотосинтетического электронного транспорта. Роль мембраны. Фотофосфорилирование (нециклическое и циклическое). Сопрягающий фактор (АТФ синтаза), строение, механизм действия. Темновая стадия фотосинтеза: связь между фотосинтетической ассимиляцией CO<sub>2</sub> и фотохимическими реакциями. С-3 путь фотосинтеза. Локализация темновых реакций в хлоропласте. Характеристика рибулозобисфосфаткарбоксилазы (Рубиско), осуществляющей фиксацию углекислоты. Цикл Кальвина или восстановительный пентозофосфатный цикл: акцептор углекислоты, промежуточные соединения, регенерация акцептора, конечный продукт. Транспорт продуктов фотосинтеза и энергии из хлоропласта. Синтез сахарозы и крахмала. Роль хлоропласта в усвоении азота и серы у растений. Фотодыхание. Оксигеназная функция Рубиско. Распределение потоков углерода в фотосинтетическом и фотодыхательном циклах у С-3 видов растений. Физиологическая роль фотодыхания. С-4 путь фотосинтеза (цикл Хэтча-Слэка-Карпилова): акцептор CO<sub>2</sub>, продукты фиксации, участие фосфоэнлапируваткарбоксилазы (ФЭПКo), и Рубиско. Кооперативное взаимодействие клеток мезофилла и обкладки при ассимиляции углекислоты по С-4 пути. Усвоение углекислоты при фотосинтезе по САМ-типу у суккулентов; сходство и отличие с фиксацией по С-4 типу. Циркадная ритмика кислотности. Регуляция фотосинтеза на уровне хлоропласта, клетки, ткани, листа и целого растения. Показатели, используемые для оценки интенсивности процесса фотосинтеза. Роль устьичной проводимости и Рубиско в регуляции процесса ассимиляции углекислоты. Зависимость газообмена растения от внешних факторов. Кривые зависимости интенсивности фотосинтеза от ФАР и концентрации углекислоты: интерпретация кривых зависимости. Зависимость фотосинтеза от условий минерального питания. Водный режим и фотосинтез у С-3 и С-4 и САМ видов растений. Онтогенетические аспекты фотосинтеза. Фотосинтез и проблема поддержания газового состава атмосферы. /Лек/</p>	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
3.2	фотосинтез /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
3.3	Лабораторная работа № 9 Фотосинтез Лабораторная работа № 10 Количественное определение содержания хлорофилла у разных растений колориметрическим методом /Лаб/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
<b>Раздел 4. 4. Дыхание растений.</b>				

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
4.1	<p>Биологическая роль дыхания в растительной клетке. Этапы дыхания, организация процесса во времени и в пространстве клетки, ткани, органа.</p> <p>Гликолиз, его физиологическое значение. Субстратное фосфорилирование. Регуляция процесса гликолиза.</p> <p>Гексозомонофосфатный путь дыхания. Его особенности и физиологическое значение.</p> <p>Структура и функции митохондрий. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса), его физиологическое значение. Структура ЭТЦ дыхания, ее основные компоненты. Альтернативный путь транспорта электронов. Механизм сопряжения транспорта электронов и фосфорилирования. Хемосмотическая гипотеза окислительного фосфорилирования Митчелла. Энергетический выход процесса дыхания. Дыхательный контроль. Механизмы регуляции процесса дыхания. Транспорт продуктов дыхания из митохондрий.</p> <p>Интенсивность дыхания как показатель, характеризующий процесс дыхания. Зависимость дыхания от внешних условий. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе растений. Взаимосвязь дыхания с другими физиологическими процессами (фотосинтезом, поглощением ионов, усвоением азота, водообменом). Использование промежуточных продуктов дыхания. Дыхание как звено продукционного процесса. Функциональные составляющие дыхания (дыхание роста, поддержания, транспорта ионов). Значение альтернативных путей дыхания в устойчивости растений к неблагоприятным воздействиям среды.</p> <p>/Лек/</p>	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
4.2	<p>Лабораторная работа № 11 Определение интенсивности дыхания по количеству выделения CO<sub>2</sub></p> <p>Лабораторная работа № 12 Определение дыхательного коэффициента масличных семян</p> <p>Лабораторная работа № 13 Потеря сухого вещества при прорастании семян разных растений</p> <p>Лабораторная работа № 14 Обнаружение дегидраз в семенах гороха (фасоли)</p> <p>Лабораторная работа №15 Определение пероксидазы в растительных тканях</p> <p>/Лаб/</p>	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
4.3	Дыхание растений. /Ср/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
<b>Раздел 5. 5. Водный обмен растений.</b>				

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
5.1	Вода и жизнедеятельность растений. Роль растений в круговороте воды в биосфере. Структура и физические свойства воды, определяющие ее уникальную роль в живых организмах. Состояние воды в клетке. Набухание биокolloидов, гидратация молекул. Вода, как структурный компонент растительной клетки, ее участие в биохимических реакциях. Количество потребляемой растением воды, содержание воды в клетках, тканях и органах. Показатели водного режима растений: активность воды, осмотический потенциал, водный потенциал. Белки водных каналов (аквапорины) плазмалеммы и тонопласта. Основные закономерности поглощения воды клеткой: взаимосвязь между изменениями водного потенциала клетки, водного потенциала раствора и водного потенциала давления. Влияние водного стресса, оцениваемого по изменению водного потенциала, на обмен веществ и активность некоторых ферментов. Использование водного потенциала для характеристики устойчивости растений к водному стрессу. Движущие силы водного тока в системе "почва- растение-атмосфера". Транспорт воды по растению. Структурная основа системы транспорта воды. Определение понятий "нижнего" и "верхнего" двигателей водного тока. Корневое давление, гуттация, "плач" растений. Транспирация и ее роль в жизни растений. Устьица, механизм устьичных движений. Регуляторная роль устьиц в водо- и газообмене. Понятие "сопротивление" в применении к водному току. Особенности водообмена у растений разных экологических групп. Пути адаптации растений к недостатку влаги (синтез осмотически активных веществ, регуляция транспирации, морфологические особенности строения корневых систем и листьев). /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1
5.2	Лабораторная работа №16 Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации в разных условиях весовым методом Лабораторная работа №17 Определение водного дефицита растений Лабораторная работа № 18 Определение состояния отомкнутости устьиц разных сторон листа хлоркобальтовым методом /Лаб/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
5.3	водный обмен растений /Ср/	3	4	Л1.1 Э1
<b>Раздел 6. 6. Минеральное питание растений. Функции корней.</b>				
6.1	Поступление ионов в апопласт. Физико-химические свойства клеточной стенки. Понятие свободного пространства (СП); механизмы поступления ионов в СП и значение этого этапа поглощения. /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1
6.2	Лабораторная работа № 19 Микрохимический анализ золы Лабораторная работа № 20 Обнаружение нитратов в разных растениях Лабораторная работа № 21 Определение содержания витамина С в соке растений /Лаб/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
6.3	Минеральное питание растений. Функции корней. /Ср/	3	2	Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
<b>Раздел 7. 7. Рост, развитие и гормональная регуляция.</b>				



8. Почему в фазу растяжения ядро принимает неправильную форму? что.  
 А) происходит быстрее удвоение молекул ДНК  
 Б) увеличивает поверхность его соприкосновения с цитоплазмой  
 В) в этот момент хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости  
 Г) такую форму ему придают нити веретена деления
9. Появление в клетках гормона роста ауксина происходит в фазу?  
 А) дифференцировки      Б) эмбриональную      В) растяжения
10. Накладывание вновь образовавшихся слоев фибрилл целлюлозы на старые называется? А) композиция  
 Б) аппозиция  
 В) «сетчатый» рост      Г) ядерно-плазменное отношение
11. Описанное выше явление наблюдается в фазу?  
 А) дифференцировки      Б) эмбриональную      В) растяжения
12. В какой части растения сосредоточено большое количество физиологически активных веществ, в том числе гормонов роста, аминокислот и ферментов?  
 А) яйцеклетке      Б) эндосперме      В) семени      Г) пыльце
13. К гидрофильным группировкам не относится? А) NH<sub>2</sub>      Б) CH<sub>3</sub>      В) COOH      Г) OH
14. У однодольных растений после роста корня начинает расти первый свернутый лист или? А) эпикотиль      Б) колеоптиль      В) гипокотиль
15. Синтез белков-ферментов, катализирующих распад сложных соединений на более простые, регулируется гормоном?  
 А) ауксином      Б) триптофаном      В) гиббереллином      Г) цитокинином

Письменная работа по вопросам:

Тема: Введение

1. основные направления исследований физиологии растений.

Тема: Минеральное питание растений. Функции корней

1. Явление антагонизма ионов.

2. Каким способом металлы могут осуществлять влияние на процессы обмена? приведите примеры

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Дайте определение «Физиология и биохимия растений»

Сформулируйте основные направления исследований физиологии растений.

Кто из ученых впервые для изучения растений применил взвешивание?

Кто из ученых впервые высказал идею о воздушном питании растений

Какое открытие сделал англ. химик Джозеф Пристли?

Кто является автором гумусовой теории питания растений?

Кто из ученых применил сравнительный метод?

Кто из отечественных ученых провёл впервые в России исследования по эмбриологии растений?

Кто является основоположником вирусологии?

Кто является автором хроматографического метода?

Какое открытие принадлежит русскому биохимику А. Н. Баху?

Кто развил представление о космической роли зелёных растений?

Работы в области фосфорного и калийного питания растений, известкования почв и во многих др. областях физиологии минерального питания принадлежат?

Фундаментальные работы в области водообмена и засухоустойчивости растений при-надлежат?

Кто доказал, что хлорофилл в хлоропластах находится не в свободном состоянии, а свя-зан с белками?

Кто является создателем нового направления науки – фотобиохимии?

Кто создал теорию фотосинтетической продуктивности растений?

Исследования О.Н. Кулаевой положили начало работам по выяснению механизма дей-ствия?

Механизмы, при помощи которых растения защищаются от действия неблагоприятных факторов среды исследует?

Кто основатель биологии клетки растений *in vitro*?

Клетка, как структурная и функциональная основа растительного организма.

Генетический аппарат растительной клетки: ядерный, хлоропластный, митохондриаль-ный.

Строение ДНК; структура и транскрипция гена. Включение и выключение генов.

Синтез белка.

Участие хлорофилла в поглощении и преобразовании световой энергии.

Понятие о реакционном центре и светособирающем комплексе.

Компоненты электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) фотосинтеза.

Участие хлорофилла в поглощении и преобразовании световой энергии.

### 6.4. Критерии оценивания

Оценка тестового контроля. Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил тестовые задания закрытого типа и набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%.

Критерии оценивания письменной работы по вопросам

Оценка «отлично»:

Систематизированные, глубокие и полные знания по вопросам

Точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

Оценка «хорошо»:

Достаточно полные и систематизированные знания;

Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях. Использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

Оценка «удовлетворительно»:

Достаточный минимальный объем знаний. Усвоение основной литературы

Оценка «неудовлетворительно»:

Фрагментарные знания. Отказ от ответа. Знание отдельных рекомендованных источников. Неумение использовать научную терминологию.

Критерии оценивания лабораторной работы:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;

г) правильно выполнил анализ погрешностей;

д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения,

б) или были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,

б), или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,

в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (VIII—X класс);

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

Оценивание результатов освоения дисциплины проводится на основе текущего контроля при выполнении следующих требований:

1) выполнение всех лабораторных работ;

2) выполнение тестовых заданий по разделам изучаемого курса;

3) ответы на вопросы.

«Зачтено» получает студент, если все вышперечисленные требования выполнены в объеме 50% и более.

«Незачтено» получает студент, если имеются неотработанные пропущенные лабораторные занятия, невыполненные задания по внеаудиторной работе, а также контрольные работы (тесты) написаны на неудовлетворительную оценку.

Оценка тестового контроля. Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил тестовые задания закрытого типа и набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11
– в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха: – в печатной форме, – в форме электронного документа.	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Сибиркина А. Р.	Физиология растений с основами биохимии: методические рекомендации к лабораторным работам	Челябинск: Издательство Челябинского государственног о университета,	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Скупченко В. Б., Мальшева О. Н., Чубинский М. А.	Физиология растений ( <a href="https://e.lanbook.com/book/102993">https://e.lanbook.com/book/102993</a> )	Санкт- Петербург : СПбГЛТУ, 2017	ЭБС
Л2.2	Тимирязев К. А.	Земледелие и физиология растений: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467251">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467251</a> )	Москва : Типолитография товарищества И. Н. Кушнерев и К°, 1906	ЭБС
Л2.3	Сибиркина А. Р.	Физиология растений с основами биохимии: методические рекомендации к лабораторным работам	Челябинск: Издательство Челябинского государственног о университета,	

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Власова Т. А., Ермаков И. П., Гавриленко В. Ф., Жигалова Т. В., Маркарова Е. Н., Мокроносов А. Т.	Малый практикум по физиологии растений: учебное пособие	Москва: Издательство МГУ, 1994	
Л3.2	Плотникова И. В., Живухина Е. А., Михалевская О. Б., Гуленкова М. А., Иванов В. Б.	Практикум по физиологии растений: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений	Москва : Академия, 2001	
Л3.3	Плотникова И. В., Живухина Е. А., Михалевская О. Б., Гуленкова М. А., Иванов В. Б.	Практикум по физиологии растений: учебное пособие для студентов вузов	Москва : Академия, 2004	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	физиология растений с основами биохимии Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	физиология растений с основами биохимии Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	физиология растений с основами биохимии eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Рабочая программа дисциплины "Физиология растений с основами биохимии" по направлению подготовки (специальности) "Лесное дело" направленности (профилю) Лесное хозяйство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12
Электронный каталог Научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. - Челябинск, 1992 .	

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

своение дисциплины осуществляется в учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) учебной аудитории, рассчитанной на 30-35 студентов (практические занятия), лабораторные занятия проводятся по подгруппам в учебной лаборатории ауд.109, рассчитанной на 18-20 студентов.

Для успешного освоения дисциплины аудитория для практических занятий и для самостоятельной работы оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов.

Предусмотрено электронное образование с применением ДОТ

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) учебной аудитории № 207, рассчитанной на 30-35 студентов, лабораторные занятия проводятся по подгруппам в учебной лаборатории ауд.109, рассчитанной на 18-20 студентов. Для успешного освоения дисциплины аудитория для практических занятий оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов. Учебная лаборатория оснащена вытяжным шкафом, электронными весами, нагревательными приборами, термостатом, набором химической посуды, микроскопом.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

- а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор);
- б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом).

В ходе освоения дисциплины применяются следующие информационные технологии:

1. Слайдовые презентации по некоторым темам дисциплины.
2. Организация онлайн консультаций и консультаций с использованием электронной почты и форумов в социальных сетях.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

### 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши

накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.