МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
«28» мая _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.11 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Генетика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 Физиология растений составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.03.01 Биология

Программу составил(и):
Волченко Н.Н., к.б.н., доцент _____
подпись

_

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии,

протокол № 10 «25» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой Худокормов А.А. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № 9 «28» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В. _____

_____Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

_____Криворотов С.Б. профессор кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО КубГУ доктор биологических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Физиология растений" является формирование у студентов компетенций в производственной деятельности и пропаганда знаний, направленных на расширение представлений о значении физиологии растений как науки о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимических, молекулярных и генетических основах основных физиологических процессов в растениях и их связи с условиями среды.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи освоения дисциплины – сформировать у студентов способность:

– ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира, и использовать эти знания в профессиональной деятельности, лабораторных исследованиях и реализации научных проектов;

–владеть знанием механизмов гомеостатической регуляции;

–владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Изучению курса «Физиология растений» предшествуют дисциплины, необходимые для ее изучения, такие как Ботаника, Экология, Физика, Химия.

Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей биологии, биохимии, экологии. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биологии, и навыки работы с электронными средствами информации.

Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в ходе получения знаний во второй ступени высшего образования (магистратуре), крайне важны в осуществлении практической деятельности бакалавра биологии.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира, и использовать эти знания в профессиональной деятельности, лабораторных исследованиях и реализации научных проектов.	
ИПК-3.1. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии;	Знает основные методы исследования физиологической активности растений
	Умеет выделять и разделять фотосинтетические пигменты растений
	Владеет методами сбора и анализа растительного материала
ИПК-3.2. Владеет современными	Знает основные эволюционные пути растительного мира

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
представлениями о закономерностях развития органического мира;	Умеет сравнительно анализировать пути онтогенеза и филогенеза представителей растительного мира
	Владеет навыками работы с лабораторным и полевым оборудованием для анализа растений
ИПК-3.3. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов;	Знает основные принципы проектных подходов при работе с растительными объектами
	Умеет готовить научно-технические отчеты на основе лабораторных и полевых экспериментов
	Владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных на основе закономерностей физиологии растений.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			5 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		**48,2**	**48,2**
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		14	14
лабораторные занятия		28	28
практические занятия		0	0
семинарские занятия		0	0
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		**59,8**	**59,8**
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20
Реферат/эссе (подготовка)		10	10
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		29,8	29,8
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**48,2**	**48,2**
	зач. ед	**3**	**3**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре *(очная форма обучения)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Тема 1. Введение в предмет. Физиология растительной клетки	14	2	-	4	8
2.	Тема 2. Фотосинтез	14	2	-	4	8
3.	Тема 3. Дыхание	14	2	-	4	8
4.	Тема 4. Водообмен	14	2	-	4	8
5.	Тема 5. Минеральное питание	14	2	-	4	8
6.	Тема 6. Рост и развитие растений	14	2	-	4	8
7.	Тема 7. Устойчивость к неблагоприятным факторам. Тема 8.Аспекты применения физиологии растений	17,8	2	-	4	11,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	101,8	14	-	28	59,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю		-			
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Введение в предмет. Физиология растительной клетки	Цели и задачи ФР. Место и роль ФР в системе биологических наук. История развития ФР, основные этапы. Роль отечественных учёных. Структура современной ФР. Перспективные направления ФР. Сравнительные особенности растительной и животной клеток. Отличительные особенности растений на тканном и организменном уровне. Основные мембранные и немембранные органоиды растительной клетки. Компартментация биохимических процессов в растительной клетке.	Устный опрос
2.	Раздел 2. Фотосинтез	Понятие фотосинтеза (ФС). Глобальные функции ФС. Эволюция биосферы и фотосинтез. Развитие учения о ФС, основные этапы и гипотезы. Роль отечественных учёных. Сущность и значение фотосинтеза, уравнение фотосинтеза. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение листа как органа фотосинтеза. Строение и функции хлоропластов. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины – строение, классификация, спектральные свойства, функции, распространение. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, ФС I и ФС II – строение и функции. Циклические и нециклические потоки электронов в ФС. Механизм сопряжения электронного	Устный опрос

		транспорта и образования АТФ. Темновая стадия ФС, связь с световой. Цикла Кальвина, его ключевые ферменты и этапы. С4- и САМ-пути фотосинтеза. Ключевые этапы, физиологическое и экологическое значение. Регуляция фотосинтеза, связь с дыханием. Зависимость от факторов внешней и внутренней среды. Фитотроны.	
3.	Раздел 3. Дыхание	Фиологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений, его участие в энергетическом обмене. Каталитические системы дыхания. Основные участвующие ферменты (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы и др.). ЭТЦ митохондрий. Основные пути диссимиляции углеводов: гликолиз, пентозомонофосфатный путь, цикл Кребса, глиоксилатный цикл. Роль в метаболизме. Регуляция процессов дыхания, зависимость от факторов внешней и внутренней среды.	Устный опрос
4.	Раздел 4. Водообмен	Значение воды в жизнедеятельности растений. Почвенная влага. Особенности физических свойств воды, её молекулярная структура. Формы воды в растении. Осмотические явления в растительной клетке. Водный потенциал. Транспорт воды в растении – вертикальный и радиальный. Верхний и нижний концевой двигатели. Гуттация. Транспирация – механизм, физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы их движений. Количественные показатели транспирации, количественные показатели водообмена. Влияние внешних факторов, суточный ход. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.	Устный опрос
5.	Раздел 5. Минеральное питание	Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере, потребность растений в элементах минерального питания. Классификации элементов, необходимых для растений. Почва как источник минеральных элементов. Корень как специализированный орган поглощения элементов из почвы. Азот - значение для растений, роль в метаболизме, источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота. Круговорот азота в природе, участие растений. Роль фосфора, других макро- и микроэлементов в минеральном питании растений. Последствия дефицита минеральных элементов. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Понятие о гидропонике.	Устный опрос
6.	Раздел 6. Рост и развитие растений	Общие закономерности роста растений. Организация меристем. Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая. Фитогормоны – понятие, роль в физиологии растений, история открытия, практическое применение. Ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен - строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы. Настии.	Устный опрос
7.	Раздел 7.	Общие механизмы стрессоустойчивости растений. Засухоустойчивость и термо-устойчивость. Устойчивость	Устный опрос

	Устойчивость к неблагоприятным факторамю Раздел 8. Аспекты применения физиологии растений	к засолению, повышенным концентрациям минеральных элементов. Механизмы устойчивости к фитопатогенам. Фиторемедиация – понятие, виды, перспективы применения. изодеградация как элемент фиторемедиации. Значение растительно-микробных симбиозов. Понятие о ”зелёной биотехнологии”. Примеры. Связь с физиологией растений. Культуры клеток и тканей растений. Каллусы. Получение, практическое применение.	

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Раздел 2. Фотосинтез	Лабораторная № 1, 2. Получение экстракта пигментов зелёного листа и разделение пигментов методом Крауса. Замещение атома магния в хлорофилле, восстановление металлорганической связи. Омыление хлорофилла щёлочью.	ЛР,К
2.	Раздел 2. Фотосинтез	Лабораторная № 3, 4. Разделение пигментов методом бумажной и колоночной хроматографии. Демонстрация спектров поглощения фотосинтетических пигментов с помощью спектроскопа	ЛР,К
3.	Раздел 2. Фотосинтез	Лабораторная № 5, 6. Влияние спектрального состава света и температуры на интенсивность фотосинтеза.	ЛР,К
4.	Раздел 3. Дыхание	Лабораторная № 7, 8. Определение активности каталазы	ЛР,К
5.	Раздел 4. Водообмен	Лабораторная № 9, 10. Определение сосущей силы клеток методом полосок (метод Лилиенштерн) и методом струек (метод Шардакова)	ЛР,К
6.	Раздел 4. Водообмен	Лабораторная № 11, 12. Определение интенсивности транспирации весовым методом. Расчет водоемкости, водообеспечения и водного дефицита	ЛР,К
7.	Раздел 5. Минеральное питание. Раздел 7. Аспекты применения физиологии растений	Лабораторная № 13. Влияние дефицита макроэлементов в среде в условиях гидропонной культуры. Лабораторная № 14. Оценка фитостимулирующих и фитотоксических свойств бактерий на растительных тест-объектах	ЛР ,К

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) 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 на языке 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.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по освоению курса "Физиология растений" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.

Темы рефератов:

1. Свойства растительных пигментов
2. Спектральный состав света по отношению к фотосинтезу
3. Ферменты растений
4. Водный баланс растений
5. Транспирация и методы её определения
6. Роль минеральных элементов в обмене веществ растений
7. Методы фиторемедиации

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физиология растений».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса по теме или разделу, доклада-презентации, дискуссиям и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-3.1. Владеет фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями биологии и экологии;	Знает основные методы исследования физиологической активности растений. Умеет выделять и разделять фотосинтетические пигменты растений Владеет методами сбора и анализа растительного материала	Вопросы для устного опроса по темам 1-3 Лабораторные занятия 1-6	Вопросы на зачёте 1-15
2	ИПК-3.2. Владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира;	Знает основные эволюционные пути растительного мира. Умеет сравнительно анализировать пути онтогенеза и филогенеза представителей растительного мира Владеет навыками работы с лабораторным и полевым оборудованием для анализа растений	Вопросы для устного опроса по темам 4-5 Лабораторные занятия 6-9	Вопросы на зачёте 16-31
3	ИПК-3.3. Умеет использовать знание закономерностей биологических процессов и явлений, для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов;	Знает основные принципы проектных подходов при работе с растительными объектами. Умеет готовить научно-технические отчеты на основе лабораторных и полевых экспериментов. Владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных на основе закономерностей физиологии растений.	Вопросы для устного опроса по темам 6-7 Лабораторные занятия 9-14	Вопросы на зачёте 32-44

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки в виде устного опроса, а также с помощью докладов (рефератов) студентов с мультимедийными презентациями и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1. Введение. Физиология растительной клетки

1. Цели и задачи физиологии растений (ФР). Место и роль ФР в системе биологических наук.
2. История развития ФР, основные этапы. Роль отечественных учёных.
4. Клетка как элементарная структура многоклеточного организма. Основы строения.
5. Сравнительные особенности растительной и животной клеток. Отличительные особенности растений на тканном и организменном уровне.
6. Приспособленность растений к автотрофии на клеточном, тканном и организменном уровне.
7. Основные мембранные и немембранные органоиде растительной клетки. Компартментация биохимических процессов в растительной клетке.

Тема 2. Фотосинтез

8. Понятие фотосинтеза (ФС). Глобальные функции ФС. Эволюция биосферы и фотосинтез.
9. Развитие учения о ФС, основные этапы и гипотезы. Роль отечественных учёных.
10. Сущность и значение фотосинтеза, уравнение фотосинтеза. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма.
11. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение листа как органа фотосинтеза. Строение и функции хлоропластов.
12. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины – строение, классификация, спектральные свойства, функции, распространение.
13. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, ФС I и ФС II – строение и функции.
14. Циклические и нециклические потоки электронов в ФС. Механизм сопряжения электронного транспорта и образования АТФ.
15. Темновая стадия ФС, связь с световой. Цикла Кальвина, его ключевые ферменты и этапы.
16. С4- и САМ-пути фотосинтеза. Ключевые этапы, физиологическое и экологическое значение.
17. Регуляция фотосинтеза, связь с дыханием. Зависимость от факторов внешней и внутренней среды. Фитотроны.

Тема 3. Дыхание

18. Фиологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений, его участие в энергетическом обмене.
19. Каталитические системы дыхания. Основные участвующие ферменты (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы и др.). ЭТЦ митохондрий.
20. Основные пути диссимиляции углеводов: гликолиз, пентозомонофосфатный путь, цикл Кребса, глиоксилатный цикл. Роль в метаболизме.
21. Регуляция процессов дыхания, зависимость от факторов внешней и внутренней среды.

Тема 4. Водообмен

22. Значение воды в жизнедеятельности растений. Почвенная влага. Особенности физических свойств воды, её молекулярная структура.
23. Формы воды в растении. Осмотические явления в растительной клетке. Водный потенциал.
24. Транспорт воды в растении – вертикальный и радиальный. Верхний и нижний концевой двигатели. Гуттация.

25. Транспирация – механизм, физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы их движений.
26. Количественные показатели транспирации, количественные показатели водообмена. Влияние внешних факторов, суточный ход.
27. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.

Тема 5. Минеральное питание

28. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере, потребность растений в элементах минерального питания. Классификации элементов, необходимых для растений.
29. Почва как источник минеральных элементов. Корень как специализированный орган поглощения элементов из почвы.
30.Азот - значение для растений, роль в метаболизме, источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.
31. Круговорот азота в природе, участие растений.. Аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация.
32. Роль фосфора, других макро- и микроэлементов в минеральном питании растений. Последствия дефицита минеральных элементов.
33. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Понятие о гидропонике.

Тема 6. Рост и развитие растений

34. Общие закономерности роста растений. Организация меристем. Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая.
35. Фитогормоны – понятие, роль в физиологии растений, история открытия, практическое применение.
36. Ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен - строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.
37. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы. Настии.

Тема 7. Устойчивость к неблагоприятным факторам

38. Общие механизмы стрессоустойчивости растений. Засухоустойчивость и термо-устойчивость.
39. Устойчивость к засолению, повышенным концентрациям минеральных элементов.
40. Механизмы устойчивости к фитопатогенам.

Тема 8. Аспекты современного практического применения физиологии растений

41. Фиторемедиация – понятие, виды, перспективы применения.
42. Ризодеградация как элемент фиторемедиации. Значение растительно-микробных симбиозов.
43. Понятие о ”зелёной биотехнологии”. Примеры. Связь с физиологией растений.
44. Культуры клеток и тканей растений. Каллусы. Получение, практическое применение.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако на все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в

последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Введение. Физиология растительной клетки

Вопросы для письменного ответа.

Цели и задачи физиологии растений (ФР). Место и роль ФР в системе биологических наук. История развития ФР, основные этапы. Роль отечественных учёных. Клетка как элементарная структура многоклеточного организма. Основы строения. Сравнительные особенности растительной и животной клеток. Отличительные особенности растений на тканном и организменном уровне. Приспособленность растений к автотрофии на клеточном, тканном и организменном уровне. Основные мембранные и немембранные органоиде растительной клетки. Компартментация биохимических процессов в растительной клетке.

Коллоквиум 2. Фотосинтез

Понятие фотосинтеза (ФС). Глобальные функции ФС. Эволюция биосферы и фотосинтез. Развитие учения о ФС, основные этапы и гипотезы. Роль отечественных учёных. Сущность и значение фотосинтеза, уравнение фотосинтеза. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение листа как органа фотосинтеза. Строение и функции хлоропластов. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины – строение, классификация, спектральные свойства, функции, распространение. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, ФС I и ФС II – строение и функции. Циклические и нециклические потоки электронов в ФС. Механизм сопряжения электронного транспорта и образования АТФ. Темновая стадия ФС, связь с световой. Цикла Кальвина, его ключевые ферменты и этапы. С4- и САМ-пути фотосинтеза. Ключевые этапы, физиологическое и экологическое значение. Регуляция фотосинтеза, связь с дыханием. Зависимость от факторов внешней и внутренней среды. Фитотроны.

Коллоквиум 3. Дыхание

Фиологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений, его участие в энергетическом обмене. Каталитические системы дыхания. Основные участвующие ферменты (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы и др.). ЭТЦ митохондрий. Основные пути диссимиляции углеводов: гликолиз, пентозомонофосфатный путь, цикл Кребса, глиоксилатный цикл. Роль в метаболизме. Регуляция процессов дыхания, зависимость от факторов внешней и внутренней среды.

Коллоквиум 4. Водообмен

Значение воды в жизнедеятельности растений. Почвенная влага. Особенности физических свойств воды, её молекулярная структура. Формы воды в растении. Осмотические явления в растительной клетке. Водный потенциал. Транспорт воды в растении – вертикальный и радиальный. Верхний и нижний концевой двигатели. Гуттация. Транспирация – механизм, физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы их движений. Количественные показатели транспирации, количественные показатели водообмена. Влияние внешних факторов, суточный ход. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.

Коллоквиум 5. Минеральное питание

Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере, потребность растений в элементах минерального питания. Классификации элементов, необходимых для растений. Почва как источник минеральных элементов. Корень как специализированный орган поглощения элементов из почвы. Азот - значение для растений, роль в метаболизме, источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота. Круговорот азота в природе, участие растений.. Аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Роль фосфора, других макро- и микроэлементов в минеральном питании растений. Последствия дефицита минеральных элементов. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Понятие о гидропонике.

Коллоквиум 6. Рост и развитие растений

Общие закономерности роста растений. Организация меристем. Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая. Фитогормоны – понятие, роль в физиологии растений, история открытия, практическое применение.Ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен - строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы. Настии.

Коллоквиум 7. Устойчивость к неблагоприятным факторам

Общие механизмы стрессоустойчивости растений. Засухоустойчивость и термо-устойчивость. Устойчивость к засолению, повышенным концентрациям минеральных элементов. Механизмы устойчивости к фитопатогенам.

Коллоквиум 8. Аспекты современного практического применения физиологии растений

Фиторемедиация – понятие, виды, перспективы применения. Ризодеградация как элемент фиторемедиации. Значение растительно-микробных симбиозов. Понятие о ”зелёной биотехнологии”. Примеры. Связь с физиологией растений. Культуры клеток и тканей растений. Каллусы. Получение, практическое применение.

Критерии оценки коллоквиума:

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не

отличаются полнотой изложения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки

Критерии оценки реферата:

Оценка «зачтено» ставится, если обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, тема раскрыта, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта или имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Цели и задачи физиологии растений (ФР). Место и роль ФР в системе биологических наук.
2. История развития ФР, основные этапы. Роль отечественных учёных.
4. Клетка как элементарная структура многоклеточного организма. Основы строения.
5. Сравнительные особенности растительной и животной клеток. Отличительные особенности растений на тканном и организменном уровне.
6. Приспособленность растений к автотрофии на клеточном, тканном и организменном уровне.
7. Основные мембранные и немембранные органоиде растительной клетки.Компартментация биохимических процессов в растительной клетке.
8. Понятие фотосинтеза (ФС). Глобальные функции ФС. Эволюция биосферы и фотосинтез.
9. Развитие учения о ФС, основные этапы и гипотезы. Роль отечественных учёных.
10. Сущность и значение фотосинтеза, уравнение фотосинтеза. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма.
11. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Строение листа как органа фотосинтеза. Строение и функции хлоропластов.
12. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины – строение, классификация, спектральные свойства, функции, распространение.
13. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, ФС I и ФС II – строение и функции.
14. Циклические и нециклические потоки электронов в ФС. Механизм сопряжения электронного транспорта и образования АТФ.
15. Темновая стадия ФС, связь с световой. Цикла Кальвина, его ключевые ферменты и этапы.
16. С4- и САМ-пути фотосинтеза. Ключевые этапы, физиологическое и экологическое значение.

17. Регуляция фотосинтеза, связь с дыханием. Зависимость от факторов внешней и внутренней среды. Фитотроны.
18. Фиологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений, его участие в энергетическом обмене.
19. Каталитические системы дыхания. Основные участвующие ферменты (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы и др.). ЭТЦ митохондрий.
20. Основные пути диссимиляции углеводов: гликолиз, пентозомонофосфатный путь, цикл Кребса, глиоксилатный цикл. Роль в метаболизме.
21. Регуляция процессов дыхания, зависимость от факторов внешней и внутренней среды.
22. Значение воды в жизнедеятельности растений. Почвенная влага. Особенности физических свойств воды, её молекулярная структура.
23. Формы воды в растении. Осмотические явления в растительной клетке. Водный потенциал.
24. Транспорт воды в растении – вертикальный и радиальный. Верхний и нижний концевой двигатели. Гуттация.
25. Транспирация – механизм, физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы их движений.
26. Количественные показатели транспирации, количественные показатели водообмена. Влияние внешних факторов, суточный ход.
27. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.
28. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере, потребность растений в элементах минерального питания. Классификации элементов, необходимых для растений.
29. Почва как источник минеральных элементов. Корень как специализированный орган поглощения элементов из почвы.
30.Азот - значение для растений, роль в метаболизме, источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота.
31. Круговорот азота в природе, участие растений.. Аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация.
32. Роль фосфора, других макро- и микроэлементов в минеральном питании растений. Последствия дефицита минеральных элементов.
33. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Понятие о гидропонике.
34. Общие закономерности роста растений. Организация меристем. Системы регуляции функций целого растения: трофическая, гормональная, электрическая.
35. Фитогормоны – понятие, роль в физиологии растений, история открытия, практическое применение.
36. Ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен - строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.
37. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы. Настии.
38. Общие механизмы стрессоустойчивости растений. Засухоустойчивость и термо-устойчивость.
39. Устойчивость к засолению, повышенным концентрациям минеральных элементов.
40. Механизмы устойчивости к фитопатогенам.
41. Фиторемедиация – понятие, виды, перспективы применения.
42. Ризодеградация как элемент фиторемедиации. Значение растительно-микробных симбиозов.
43. Понятие о ”зелёной биотехнологии”. Примеры. Связь с физиологией растений.
44. Культуры клеток и тканей растений. Каллусы. Получение, практическое применение.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент, показал при ответе достаточное теоретическое знание дисциплины, понимает сущность рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей; допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

«не зачтено»: студент материал не усвоил или усвоил частично, затрудняется привести примеры по дисциплине, имеет довольно ограниченный объем знаний программного материала, допускает грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– 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;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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,

– в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата: в 2 т. Т. 2 / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., пер. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 459 с. - https://biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2.

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата: в 2 т. Т. 1 / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., пер. и

доп. - М.: Юрайт, 2018. - 437 с. - https://biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1

3. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений: учебное пособие / В.П. Андреев; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена; науч. ред. Г.А. Воробейков. - СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с.: схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272 (29.03.2017).

4. Физиология патогенеза и болезнеустойчивости растений / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича; науч. ред. В.Н. Решетников. - Минск: Белорусская наука, 2016. - 254 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-1965-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443832 (29.03.2017).

5. Битюцкий, Н.П. Минеральное питание растений: учебник / Н.П. Битюцкий; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - 548 с.: ил. - ISBN 978-5-288-05527-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458374 (03.05.2017).

6. Свиркова, С.В. Иммунитет растений: электронное учебное пособие / С.В. Свиркова, А.В. Заушинцена; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра ботаники. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 207 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1722-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437491 (29.03.2017).

7. Гарицкая, М.Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов: учебное пособие / М.Ю. Гарицкая, А.А. Шайхутдинова, А.И. Байтелова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Г.У. Оренбургский. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 346 с.: ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 330-333. - ISBN 978-5-7410-1492-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467218 (07.09.2017).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология. Реферативный журнал. ВИНИТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 ,2020-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР).Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН	6	РФ	1936,1944-1945

СССР).Серия: Биологическая			
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Микробиология РАН	6	РФ	1944
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Успехи современной биологии	6	РФ	1944-1945
Физиология растений	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3
Биотехнология	6	ЧЗ	2010-2011 , 2012 № 1-5, 2013 № 4-6, 2014 № 1-2,4-5, 2015-
Биофизика	6	ЧЗ	"1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)"
Биотехносфера	6	ЧЗ	"2011 № 4-6, 2012 № 1-2, 2013 №4 2014 № 1-4, 2015, 2016 № 1-2,5-6, 2017 №1-2,4, 2018 №1

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/

18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе

идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.
Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам:

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступлениясвободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы;
- рассмотреть предложенные вопросы;
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу;
- ознакомиться с лабораторными заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с оборудованием занятия;
- выполнить задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу;
- подвести итог и сделать структурированные выводы.

Методические рекомендации по подготовке презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

Методические рекомендации по подготовке к зачёту:

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять;

– при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы;

– семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и семинара, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы;

– полнота и лаконичность ответа;

– способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные;

– ориентирование в литературе;

– знание основных проблем учебной дисциплины;

– понимание значимости учебной дисциплины в системе;

– логика и аргументированность изложения;

– культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу.

Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни,

предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачёту необходимо начинать с первой лекции и первого семинара. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор аудиосистема, компьютер/ноутбук, соответствующим программным обеспечением (ПО).	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор аудиосистема, компьютер/ноутбук, соответствующим программным обеспечением (ПО).	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения практических занятий. Аудитория.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор аудиосистема, компьютер/ноутбук, соответствующим программным обеспечением (ПО).	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows Microsoft Office

	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office