



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учрежде-  
ния высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в г. Славянске-на-Кубани

Факультет математики, информатики, биологии и технологии  
Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дис-  
циплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»

А.А. Евдокимов

« 28 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль):	Биология
Форма обучения:	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (квалификация (степень) бакалавр), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 года, № 1426, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 11.01.2016 г. (регистрационный № 40536)

Программу составила:

И. Л. Шишкина,  
доцент кафедры математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,  
кандидат педагогических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» утверждена на заседании кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин. Протокол № 9 от 29.04.21 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин  
Шишкин А. Б.



Утверждена на заседании учебно-методического совета филиала,  
протокол № 8 от 20.05.21 г.

Председатель УМС филиала Поздняков С. А.



Рецензенты:

 Шишкин А. Б., профессор, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала «Кубанского государственного университета» в г. Славянске-на-Кубани.

 Кириллова Т. Я., директор муниципального бюджетного образовательного учреждения средняя общеобразовательная школа № 3 имени полковника А. В. Суворова г. Славянск-на-Кубани МО Славянский район.



## Содержание

1 Цели и задачи изучения дисциплины .....	4
1.1 Цель освоения дисциплины .....	4
1.2 Задачи дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2 Структура и содержание дисциплины .....	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	6
2.2 Структура дисциплины .....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины .....	7
2.3.1 Занятия лекционного типа .....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа .....	9
2.3.3 Лабораторные занятия .....	10
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ .....	10
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
3 Образовательные технологии .....	11
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ....	12
4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	12
4.1.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации .....	12
4.1.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций .....	13
4.1.3 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 .....	13
4.1.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации .....	15
4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	16
4.2.1 Рейтинговая система оценки, текущей успеваемости студентов .....	16
4.2.2 Организация процедуры промежуточной аттестации .....	17
5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий .....	19
5.1 Учебная литература .....	19
5.2. Периодические издания .....	19
5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	20
5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) .....	20
5.3.2. Профессиональные базы данных .....	20
5.3.3. Информационные справочные системы .....	20
5.3.4. Ресурсы свободного доступа .....	20
5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ: ..	21
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	21
6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся .....	21
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	23

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является формирование системы знаний, умений и навыков в области физиологии растений с учетом содержательной специфики предмета «Биология» в общеобразовательной школе.

## 1.2 Задачи дисциплины

- формирование системы знаний о метаболических системах, составляющих основу жизнедеятельности растительного организма;
- формирование системы знаний о современных представлениях относительно фотосинтеза как физиологической функции и основы биоэнергетики;
- формирование умений и навыков организации и проведения основных фитофизиологических опытов и наблюдений;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера;
- формирование профессиональных и специальных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов;
- стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

## 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к Модулю Б1.О.17 «Основы предметных знаний по профилю биология» из обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для освоения дисциплины «Физиология растений» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные на предыдущем уровне образования – при изучении школьного курса биологии и используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе освоения дисциплин «Ботаника с основами фитоценологии», «Цитология», «Гистология».

Дисциплина «Физиология растений» является основой для изучения дисциплин «Методика обучения биологии», «Охрана природы и рациональное природопользование», «Теория эволюции», «Введение в биотехнологию» и прохождения педагогической практике в школе, летней педагогической практики.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Физиология растений» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; ОПК-7 – Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ; ПК-2 – Способен применять знания биологии при реализации образовательного процесса; ПК-3 – Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к биологии в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный</b>	

<b>подход для решения поставленных задач</b>	
ИУК 1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	<i>Знает</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа
	<i>Умеет</i> собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области
	<i>Владеет</i> навыками исследования профессиональных проблем с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
ИУК-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<i>Демонстрирует</i> достаточный уровень оценочных суждений при разборе проблемных профессиональных ситуаций
	<i>Умеет</i> получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий
	<i>Владеет</i> навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения
<b>ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ</b>	
ИОПК-7.1. Понимает основные аспекты взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	<i>Знает:</i> закономерности формирования и развития детско-взрослых сообществ.
	<i>Умеет</i> обоснованно выбирать и реализовывать формы, методы и средства взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.
	<i>Владеет:</i> техниками и приемами взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.
ИОПК-7.2. Применяет методы взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	<i>Знает</i> социально-психологические особенности и закономерности развития детских и подростковых сообществ
	<i>Умеет:</i> предупреждать и продуктивно разрешать межличностные конфликты.
	<i>Владеет</i> приемами предупреждения и продуктивного разрешения межличностных конфликтов.
<b>ПК-2. Способен применять знания биологии при реализации образовательного процесса</b>	
ИПК 2.1 Владеет предметным содержанием в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.	<i>Знает:</i> принципы организации клетки, тканей, вегетативных и генеративных органов, целостного растения, основные физиологические процессы растительного организма: фотосинтез, дыхание, водный режим, минеральное питание, процессы роста и развития растений, основные наглядные пособия, приборы и ТСО физиологии растений, современные технологии обучения и диагностики.
	<i>Умеет:</i> применять знания по физиологии растений для формирования материалистического мировоззрения мышления школьников, работать с микроскопами и другими лабораторными приборами и материалами, организовать работу

	школьников по проведению экспериментов по физиологии растений, организовывать проведение полевых и лабораторных опытов по физиологии растений.
	<i>Владеет:</i> навыками использования современных технологий обучения и диагностики, научно-исследовательскими методиками и их адаптацией под конкретные условия, правилами организации и проведения наблюдений и опытов по физиологии растений, навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов.
ИПК 2.2 Выбирает вариативное содержание предмета с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.	<i>Знает:</i> структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета «Биология».
	<i>Умеет</i> выбирать вариативное содержание предмета с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.
	<i>Владеет</i> умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения биологии.
<b>ПК-3. Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к биологии в рамках урочной и внеурочной деятельности</b>	
ИПК 3.1 Организует учебную деятельность на уроке, с целью развития у учащихся интереса к предмету.	<i>Знает:</i> способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении биологии.
	<i>Умеет</i> организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии.
	<i>Владеет:</i> умениями по организации разных видов деятельности обучающихся.
ИПК 3.2 Организует различные виды внеурочной деятельности, направленные на развитие и поддержание познавательного интереса учащихся.	<i>Знает:</i> приемы мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе по биологии.
	<i>Умеет</i> применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса.
	<i>Владеет:</i> приемами развития познавательного интереса при обучении биологии.

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Контактная работа</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>
Аудиторные занятия	50	50
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	14	14
Лабораторные занятия	12	12
Иная контактная работа	0,3	0,3

Контроль самостоятельной работы		2	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>20</b>	<b>20</b>
Курсовое проектирование (курсовая работа)		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		6	6
Подготовка к текущему контролю		4	4
<b>Контроль</b>		<b>35,7</b>	<b>35,7</b>
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>
	<b>зачетных ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов				КСР, ИКР, контроль
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа	
			ЛК	ПЗ	ЛР		
1	Введение. Физиология растительной клетки, растения	8	2	2	2	2	-
2	Фотосинтез	10	4	2	2	2	-
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	12	4	2	2	2	-
4	Водный режим клетки, растения	10	4	2	2	2	
5	Минеральное питание растений	8	2	2	2	2	
6	Физиология роста и развития	14	6	2	2	4	
7	Приспособление и устойчивость растений	8	2	2	-	2	
<b>Итого по разделам дисциплины</b>		<b>66</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	-	-	-	-	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	-	-	-	-	0,3
Подготовка к текущему контролю		4	-	-	-	4	-
Подготовка к экзамену(контроль)		35,7	-	-	-	35,7	-
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>55,7</b>	<b>2,3</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Физиология растительной клетки, растения	Предмет и задачи физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Различия и сходство в химическом составе животных и растений. Специфика метаболизма растений по сравнению с животными. Специфические особенности клеток рас-	Т

		тений по сравнению с бактериями и клетками животных. Функциональная роль органоидов клеток. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений (пластиды, вакуоль, клеточная стенка). Представление о симпласте, апапласте, эндопласте. Клетка как целостная система. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений.	
2	Фотосинтез	Фотосинтез как процесс питания растений. Значение его в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. История открытия и изучения фотосинтеза. Пигментный аппарат фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктура (граны, ламеллы, тилакоиды, строма, рибосомы). Фотофизические процессы в фотосинтезе. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов. Представление о фотосинтетической единице, свето-собирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме. Фотосинтетическое фосфорилирование, циклическое и нециклическое. Механизм фосфорилирования, теория Митчелла. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина (C <sub>3</sub> -путь), этапы цикла Кальвина. Фотодыхание у C <sub>3</sub> – растений. Цикл Хэтча – Слэка (C <sub>4</sub> - путь). Структура листьев C <sub>4</sub> -растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки. САМ-путь фотосинтеза. Влияние внешних условий на фотосинтез.	T
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	Процессы окисления в энергетическом обмене. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена, брожение и дыхание. Генетическая связь брожения и дыхания. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Гликолиз, цикл Кребса. Пентозофосфатный путь дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Митохондрии, их структура и функции. Фотодыхание и темновое дыхание у растений. Связь между дыханием и продуктивностью растений.	T
4	Водный режим клетки, растения	Физико-химические свойства воды и ее значение в организации живой материи. Поглощение воды клетками. Осмотические явления в клетках. Представление о водном потенциале клетки растения. Состояние воды в клетках. Поглощение воды корнем. Корневое давление, плач, гуттация. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды. Передвижение воды по стеблю. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока, их величина, источники энергии. Транспирация, ее значение для растений. Устьичная регуляция транспирации. Влияние внешних условий на транспирацию. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм. Засухоустойчивость растений. Влияние водного стресса на физиологические процессы у растений.	T
5	Минеральное питание растений	Элементарный состав растения. Зольные элементы. Потребность растений в макро- и микроэлементах. Поглощение ионов растительной клеткой. Антагонизм ионов. Пассивный и активный транспорт ионов через мембрану клетки. Корень как орган поглощения минеральных ионов и воды. Влияние фотосинтеза и дыхания на поглотительную деятельность корней. Азотный обмен растений. Ассимиляция элементов минерального питания. Питание растений с помощью симбиотических организмов. Физиологические основы применения удобрений. Современные технологии удобрения и выращивания растений.	T
6	Физиология роста и развития	Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста (деления, растяжения, дифференцировки). Фитогормоны, их физиологическое действие и практическое применение. Передвижение фитогормонов по растению. Механизм действия фитогормонов. Практическое исполь-	T

		<p>зование фитогормонов в растениеводстве. Гербициды. Природные ингибиторы роста. Периодичность роста. Состояние покоя у растений. Виды покоя и условия выхода из состояния покоя. Адаптивная роль покоя, его значение для морозо-, жаро- и засухоустойчивости растений.</p> <p>Развитие растений. Типы онтогенеза: моно- и поликарпики. Деление онтогенеза на этапы. Регуляция перехода растений в генеративное состояние. Явление яровизации. Явление фотопериодизма. Движения растений. Тропизмы и настии, их физиологические механизмы и адаптивная роль.</p>	
7	Приспособление и устойчивость растений	<p>Представление о стрессе и стрессорах. Фазы стрессовой реакции растений. Механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды. Различные виды устойчивости: к засухе, перегреву, низким температурам, морозоустойчивость, солеустойчивость, газоустойчивость, устойчивость к недостатку кислорода, радиоустойчивость. Устойчивость к инфекционным болезням и механизмы защиты от патогенов. Интеграция физиологических процессов в растении. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Взаимодействие органов растения.</p>	Т

Примечание: Т – тестирование, ПР – практическая работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Методы изучения клетки. Основы клеточной теории. Общая морфология и химический состав клеток	<p>Предмет и задачи физиологии растений, связь ее с другими науками. Специфические особенности клеток растений по сравнению с бактериями и клетками животных. Функциональная роль органоидов клеток. Специфическая роль в метаболизме органоидов, типичных для растений (пластиды, вакуоль, клеточная стенка). Клетка как целостная система. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений. Представление о симпласте, апласте, эндопласте.</p>	УП, ПР
2	Фотосинтез	<p>Фотосинтез как процесс питания растений. Пигментный аппарат фотосинтеза: хлоропласты и их функции, пигменты хлоропластов. Пигментные системы. Образование кислорода. Электрон - транспортная цепь. Фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина (C<sub>3</sub>-путь).</p>	УП, ПР
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	<p>Процессы окисления в энергетическом обмене. Анаэробный и аэробный типы энергетического обмена. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Локализация процессов дыхания в клетке. Гликолиз, цикл Кребса. Пентозофосфатный путь дыхания. Митохондрии, их структура и функции. Фотодыхание и темновое дыхание у растений. Связь между дыханием и продуктивностью растений. Зависимость дыхания от внутренних факторов. Экологические аспекты дыхания.</p>	УП, ПР, Т
4	Водный режим клетки, растения	<p>Состояние воды в клетках, свободная и связанная вода. Поглощение воды корнем. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока, их величина, источники энергии. Передвижение воды по стеблю. Транспирация, ее значение для растений. Устьичная регуляция транспирации. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм. Засухоустойчивость растений.</p>	УП, Т
5	Минеральное питание растений	<p>Элементарный состав растения. Зольные элементы. Поглощение ионов растительной клеткой. Пассивный и актив-</p>	УП, Т

		ный транспорт ионов через мембрану клетки. Корень как орган поглощения минеральных ионов и воды. Ассимиляция аммиака, нитратов, фосфора, серы, калия и других элементов минерального питания.	
6	Физиология роста и развития	Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста (деления, растяжения, дифференцировки. Фитогормоны, их физиологическое действие и практическое применение. Передвижение фитогормонов по растению. Механизм действия фитогормонов. Практическое использование фитогормонов. Периодичность роста. Состояние покоя у растений. Виды покоя. Движения растений. Тропизмы и настии, их физиологические механизмы и адаптивная роль. Развитие растений. Деление онтогенеза на этапы. Регуляция перехода растений в генеративное состояние. Явление яровизации. Явление фотопериодизма.	УП, ПР, Т
7	Приспособление и устойчивость растений	Представление о стрессе и стрессорах. Фазы стрессовой реакции растений. Механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды.	УП, Т

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Физиология растительной клетки, растения	Свойства клеточных мембран.	ОЗ
2	Фотосинтез	Пигменты фотосинтеза и их свойства.	ОЗ
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	Определение дыхательного коэффициента	ОЗ
4	Водный режим клетки, растения	Определение водного потенциала растительных тканей.	ОЗ
5	Минеральное питание растений	Микрохимический анализ золы растений.	ОЗ
6	Физиология роста и развития	Влияние фитогормонов на рост растений. Превращение веществ при прорастании семян.	ОЗ

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 437 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — URL : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5">www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5</a> . 2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 459 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — URL : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-">www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-</a>

		218F77455293 3. Физиология растений [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева - М. : Абрис, 2012. – URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/book/117650/">http://www.biblioclub.ru/book/117650/</a>
2	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 437 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — URL : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5">www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5</a> . 2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 459 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — URL : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293">www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293</a> 3. Физиология растений [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева - М. : Абрис, 2012. – URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/book/117650/">http://www.biblioclub.ru/book/117650/</a>

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,

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 дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Вводный курс математики».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в формах вопросов для устного/письменного опроса (В), тестовых заданий (Т), заданий для практической работы (П), вопросов к коллоквиуму (К) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету (З).

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.

#### 4.1.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение. Физиология растительной клетки, растения	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э
2	Фотосинтез	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э
4	Водный режим клетки, растения	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э

5	Минеральное питание растений	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э
6	Физиология роста и развития	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э
7	Приспособление и устойчивость растений	УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	В, Т, П, К	Э

#### 4.1.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Продвинутый уровень – полная сформированность и устойчивость всех компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Базовый уровень – прочная сформированность и устойчивость компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Пороговый уровень – достаточная (фрагментарная) сформированность компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
УК-1, ОПК-7, ПК-2; ПК-3	Знает - сформированы необходимые знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы прочные и глубокие знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы полные, глубокие и систематические знания по каждой компетенции.
	Умеет - достигнут приемлемый уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут достаточный уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут высокий уровень умений применять полученные знания на практике.
	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.	Владеет - продемонстрировано владение широким спектром навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

#### 4.1.3 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

##### *Примерные вопросы для устного (письменного) опроса*

1. Фотосинтез как процесс питания растений. Значение его в круговороте углерода и кислорода на Земле. История открытия и изучения фотосинтеза.
2. Лист, как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктура (граны, ламеллы, тилакоиды, строма, рибосомы), значение в жизнедеятельности растений.
3. Хлорофиллы, свойства. Факторы, влияющие на образование хлорофилла.

4. Каротиноиды, свойства. Факторы, влияющие на образование каротиноидов. Фикобилины и их свойства
5. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Особенности фотосинтеза.
6. Первичные процессы фотосинтеза. Передача поглощенной энергии фотона между молекулами пигментов. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме.
7. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический и нециклический поток электронов.
8. Темновая фаза фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе  $C_3$  – путь фотосинтеза (цикл Кальвина). Этапы цикла Кальвина.
9. Темновая фаза фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе  $C_4$  – путь фотосинтеза (цикл Хэтча – Слэка). Структура листьев  $C_4$ -растений, особенности хлоропластов из клеток мезофилла и обкладки.
10. САМ-путь фотосинтеза.
11. Влияние внешних условий на фотосинтез
12. Связь процессов фотосинтеза и дыхания.

### *Примерные тестовые задания для внутрисеместровой аттестации*

1. Структурной фотосинтетической единицей растения является:
  - 1) клетка;
  - 2) лист;
  - 3) протоплазма;
  - 4) хлоропласт.
2. Структурные компоненты хлоропластов, которые обеспечивают световую фазу фотосинтеза:
  - 1) строма пластиды;
  - 2) мембраны тилакоидов;
  - 3) рибосомы;
  - 4) наружная мембрана хлоропластов.
3. Структурные компоненты хлоропластов, которые обеспечивают световую фазу фотосинтеза:
  - 1) строма пластиды;
  - 2) мембраны тилакоидов;
  - 3) рибосомы;
  - 4) наружная мембрана хлоропластов.
4. Во внутреннем пространстве тилакоидов осуществляется:
  - 1) синтез АТФ;
  - 2) образование  $NADP \cdot H+H+$ ;
  - 3) накопление протонов водорода;
  - 4) синтез ферментов.
5. У  $C_4$ -групп растений и суккулентов фиксация  $CO_2$  осуществляется с помощью:
  - 1) оксалоацетата;
  - 2) малата;
  - 3) фосфоенолпирувата;
  - 4) рибулозо-1,5-дифосфата.
6. Спектры поглощения хлорофилла:
  - 1) зеленый и желтый;
  - 2) оранжевый и фиолетовый;
  - 3) красный и синий;
  - 4) желтый и оранжевый.
7. Кислород в дихотомическом пути окисления используется:
  - 1) для окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты;
  - 2) в цикле Кребса;
  - 3) в электротранспортной цепи (ЭТЦ митохондрий);

- 4) в реакциях окисления глюкозы до ПВК.
8. Функции устьиц:
- 1) только поглощение кислорода из воздуха;
  - 2) поглощение воды из воздуха;
  - 3) только поглощение углекислого газа из воздуха;
  - 4) транспирация и газообмен.
9. Величина сосущей силы (S) возрастает:
- 1) при повышении концентрации клеточного сока;
  - 2) при превращении сахара в крахмал;
  - 3) при насыщении клеток водой;
  - 4) при снижении оводненности клеток.
10. Из раствора какой концентрации сеянцы не будут поглощать воду (осмотическое давление в корневых волосках 0, 5 МПа) ?
- 1) 0, 3 МПа;
  - 2) 0, 5 МПа;
  - 3) 0, 7 МПа;
  - 4) 0, 2 МПа.
11. В какое время суток транспирация у суккулентов достигает максимума:
- 1) ночью;
  - 2) в полдень;
  - 3) утром;
  - 4) вечером.
12. Какие из свойств меди способствуют повышению интенсивности фотосинтеза?
- 1) активирует фермент нитратредуктазу;
  - 2) входит в состав белка пластоциана;
  - 3) входит в состав ферментов аскорбиноксилазы, полифенолксилазы;
  - 4) входит в состав нитратредуктазного комплекса.

#### **4.1.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации**

##### ***Примерные вопросы на экзамен (теоретическая часть)***

1. Этапы роста и развития клетки.
2. Группы фитогормонов.
3. Биосинтез и транспорт фитогормонов.
4. Физиологические функции ауксина.
5. Физиологические функции гиббереллинов.
6. Физиологические функции цитокининов.
7. Физиологические функции абсцизовой кислоты.
8. Физиологические функции этилена и фенолов.
9. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез.
10. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ.
11. Особенности роста стебля и листа.
12. Особенности роста корня.
13. Периодичность и ритмичность роста.
14. Ростовые
15. Регенерация и полярность.
16. Зависимость роста от света.
17. Влияние температуры на рост растений.
18. Влияние влажности и аэрации на рост.
19. Ритмы физиологических процессов.
20. Фотосинтез.
21. Геотропизм.
22. Настии
23. Эмбриональный этап развития.
24. Ювенильный этап развития.
25. Яровизация.
26. Фотопериодизм.

27. Физиология старения.
28. Рост целостного растения.
29. Регуляция роста и онтогенеза.
30. Физиология цветения.
31. Физиология опыления и оплодотворения.
32. Накопление и превращение веществ при формировании семян.
33. Превращение веществ при созревании сочных веществ.
34. Группы органического покоя.
35. Влияние факторов на покой семян.
36. Физиология прорастания семян.
37. Физиологические основы хранения семян, плодов и овощей.
38. Границы приспособленности и устойчивости.
39. Неспецифические защитные реакции растений против повреждающих факторов.
40. Специфичность во взаимоотношениях растений и повреждающих факторов.
41. Холодостойкость растений.
42. Морозоустойчивость растений.
43. Зимостойкость растений.
44. Влияние на растение избытка влаги.
45. Жароустойчивость растений.
46. Засухоустойчивость растений.
47. Солнцеустойчивость растений.
48. Газоустойчивость растений.
49. Действие радиации на растение.
50. Аллелопатические взаимоотношения в ценозе.
51. Действие пестицидов на растение.
52. Система регуляции растения.
53. Культура тканей растения.
54. Регенерация растений.
55. Генная инженерия.
56. Клеточная инженерия растений.

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

##### **4.2.1 Рейтинговая система оценки, текущей успеваемости студентов**

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное колво баллов
1	Введение. Физиология растительной клетки, растения	Практическая работа	3
		Устный (письменный) опрос	2
		Отчет и защита лабораторных работ (№ 1)	2
2	Фотосинтез	Практическая работа	3
		Устный (письменный) опрос	4
		Отчет и защита лабораторных работ (№2)	2
3	Дыхание растений как источник энергии и ассимиляторов	Практическая работа	4
		Устный (письменный) опрос	3
		Отчет и защита лабораторных работ (№3)	2
4	Водный режим клетки, растения	Практическая работа	4
		Устный (письменный) опрос	4
		Отчет и защита лабораторных работ (№4)	2

5	Минеральное питание растений	Практическая работа	3
		Устный (письменный) опрос	2
		Отчет и защита лабораторных работ (№5)	2
6	Физиология роста и развития	Практическая работа	5
		Устный (письменный) опрос	5
		Отчет и защита лабораторных работ (№6)	4
7	Приспособление и устойчивость растений	Практическая работа	2
		Устный (письменный) опрос	2
Компьютерное тестирование			40
ВСЕГО			100

#### 4.2.2 Организация процедуры промежуточной аттестации

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Основой для определения оценки на экзаменах служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Билеты содержат по два теоретических вопроса.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу
- показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;
- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

– не раскрыто основное содержание учебного методического материала;

– обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

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.

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет»

в г. Славянске-на-Кубани

Факультет математики, информатики, биологии и технологии

Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин

Дисциплина «Физиология растений»

3 курс, 5 семестр

### **БИЛЕТ №7**

1. Рост целостного растения.

2. Специфичность во взаимоотношениях растений и повреждающих факторов.

## 5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1 Учебная литература

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 437 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — URL : [www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5](http://www.biblio-online.ru/book/31694750-63FF-4EE4-BFFB-E3CBADD6F3B5).

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 459 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — URL : [www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293](http://www.biblio-online.ru/book/A1862A77-82F1-4581-AC2C-218F77455293)

3. Физиология растений [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева - М. : Абрис, 2012. – URL:<http://www.biblioclub.ru/book/117650/>

4. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений [Электронный ресурс] / А. П. Волынец. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 284 с. - URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142423>

5. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 / А. С. Фаминцын. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 354 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-05231-2. — URL : [www.biblio-online.ru/book/21F4489A-571E-4D91-B74B-AC899EAD9F77](http://www.biblio-online.ru/book/21F4489A-571E-4D91-B74B-AC899EAD9F77).

6. Кабашникова, Л. Ф. Фотосинтетический аппарат и потенциал продуктивности хлебных злаков [Электронный ресурс] / Л. Ф. Кабашникова. - Минск: Белорусская наука, 2011. - 330 с. URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86719>.

### 5.2. Периодические издания

1. Базы данных компании «Ист Вью». - <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU. - <https://grebennikon.ru/>

3. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>

4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=279797](http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797)

5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>

6. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>

7. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>

8. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. – URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=32863](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863)

9. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>

10. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>

11. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>

12. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>

13. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1408321>

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

#### **5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **5.3.2. Профессиональные базы данных**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>

2. Scopus <http://www.scopus.com/>

3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com/](http://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>

#### **5.3.3. Информационные справочные системы**

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

#### **5.3.4. 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.uceba.com/>
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы <http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosyiotvety>

### **5.3.5. 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 студентов по освоению дисциплины**

### **6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся**

При изучении дисциплины «Физиология растений» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физиология растений» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала и приобретение умений и навыков применения знания для решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях и во время зачета. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем, чтобы использовать эти

знания при решении практических задач. Сформулировать ответы на вопросы для самопроверки, выполнить задания (нарисовать схемы, заполнить таблицы, решить ситуационные задачи). Если некоторые практические вопросы вызвали затруднения, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации. Для работы на практических занятиях рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам нужно не только ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия, изучить методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, но наметить совместный план работы. После выполнения лабораторной работы студенты в составе малой группы осуществляют обработку полученных результатов и проводят их анализ, делают выводы. Общие требования к выполнению и оформлению лабораторных работ:

Ход работы:

- изучить теоретический материал;
- выполнить задания;
- описать ход выполнения заданий;
- ответить на контрольные вопросы.

Выполнение лабораторно-практических занятий должно быть оформлено в тетради для лабораторно-практических работ и включать в себя:

- номер и тему занятия;
- заполненные таблицы;
- схемы и структуры;
- условия задач;
- решения задач;
- необходимые выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем, чтобы использовать эти знания при решении поставленных задач. Если некоторые задания вызвали затруднения, следует попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации. Для самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к зачету рекомендуется использовать учебники и учебные пособия, методические рекомендации к практическим занятиям по данной дисциплине. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях. В процессе организации самостоятельной работы особое внимание уделяется формированию культуры работы с информационными источниками, приобретению навыков решения наиболее часто встречающихся практических задач, а также формированию готовности к кооперации, работе в коллективе. Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

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-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету

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. 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)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.20)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. 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)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету