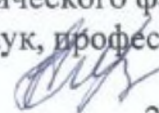


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.02.2021 12:59:15  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986abb255891f288f915a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**



УТВЕРЖДАЮ:  
декан агрономического факультета  
доктор. с.-х. наук, профессор  
Лицуков С.Д.   
« 18 » июля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Направление 35.03.03– «Агрохимия и агропочвоведение»

Квалификация – «бакалавр»

Белгород 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от №1166 от 20.10.2015 г.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

**Составители:** доцент кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Оразаева И. В., к. с.-х. н., ст. преподаватель кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Гончарова Н.М., к. с.-х. н., доцент кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Воронин А.Н., к. б. н.

Рассмотрена на заседании кафедры растениеводства, селекции и овощеводства

« 2 » июля 2018 г., протокол № 103

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Крюков

Согласована на заседании выпускающей кафедры земледелия, агрохимии и экологии

« 4 » июля 2018 г., протокол № 12

Зав. кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

\_\_\_\_\_ / А.В. Ширяев /

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

« 6 » июля 2018 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ И.В. Оразаева

## I. Цель и задачи дисциплины «Физиология и биохимия растений»

### Цели дисциплины:

Овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

### Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины является изучение:

- сущности физиологических процессов растений;
- основных закономерностей роста и развития;
- физиологических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды;
- физиологии и биохимии формирования качества урожая.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части цикла дисциплин ФГОС и входит в число обязательных дисциплин (Б1.В.13), позволяющих сформировать профессиональные качества и навыки студентов по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	«Органическая химия», «Аналитическая химия», «Ботаника»
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики;</li><li>- методы количественного и качественного химического анализа;</li><li>- анатомию, морфологию и систематику растений.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- работать со световым микроскопом и лабораторным оборудованием, определителями растений, регистрировать физические параметры растений;</li><li>- распознавать культурные и дикорастущие растения, определять их физиологическое состояние.</li></ul>

**III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8	- способностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность физиологических процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;</li> <li>- физиологию и биохимию формирования урожая и способы управления им.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур,</li> <li>- площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов,</li> <li>- проводить диагностику минерального питания растений по морфофизиологическим показателям,</li> <li>- оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды,</li> <li>- определять биохимический состав различных органов растений,</li> <li>- обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>IV</b>	
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>IV</b>	
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>144</b>	
<i>зачетные единицы</i>	<i>4</i>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	
В том числе:		
Лекции	18	
Лабораторные занятия	18	
Практические занятия	18	
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>28</b>	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18	
Консультирование и прием защиты курсовой работы	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	
В том числе:		
Зачет	-	
Экзамен (1 группа)	8	
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>62</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	8	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	20	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	8	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10	
Подготовка к экзамену	16	

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич.занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич.занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>15</b>					
1.1. Тема: Введение в дисциплину «Физиология растений». Физиология и биохимия растительной клетки	15	2	4	Консультация	7					
1.2. Значение воды в жизни растения. Поступление воды в растительную клетку. Транспирация.	17	2	5		8					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	1		1							
<b>Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>17</b>					
2.1. Тема: Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения. Физиология и биохимия фотосинтеза	16	2	4	Консультация	8					
2.2. Тема: Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Биохимия процесса дыхания	17	2	3		9					
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>	1		1							
<b>Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>16</b>					
3.1 Тема: Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.	16	2	4		8					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.2 Тема: Обмен и транспорт органических веществ в растении.	16	2	3	Консультация	8					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	1		1							
<b>Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>14</b>					
4.1. Тема: Рост и развитие растений	13	2	4	Консультация	5					
4.2. Тема: Приспособление и устойчивость растений	12	2	4		5					
4.3. Тема: Физиология формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	8	2	1		4					
<i>Итоговое занятие модулю 4</i>	1		1							
<i>Предэкзаменационная консультация</i>	2			2						
<b>Экзамен (зачет)</b>	<b>8</b>			<b>8</b>						

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>15</b>					
1.1. Тема: Введение в дисциплину «Физиология растений». Физиология и биохимия растительной клетки	15	2	4	Консультация	7					
1.1.1 Основные функциональные и регуляторные системы растительного организма			1							
1.1.2 Изучение химического состава растительной клетки. Обнаружение запасных веществ различных органах растения.			1							
1.1.3 Влияние внешних условий на проницаемость клеточных мембран.			2							
1.2. Значение воды в жизни растения. Поступление воды в растительную клетку. Транспирация.	17	2	5		8					
1.2.1 Оценка сельскохозяйственных культур по водопотреблению.			1							
1.2.2 Методы определения водного потенциала клеток различных растений (по Уршпрунгу, Шардакову)			2							
1.2.4 Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации методом А.И. Иванова.			2							
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	1		1							



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>17</b>					
2.1. Тема: Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения. Физиология и биохимия фотосинтеза	16	2	4	Консультация	8					
2.1.1 Методы определения фотосинтетических и энергетических показателей посевов: площади листьев, фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза.			2							
2.1.2 Получение вытяжки пигментов зеленого листа и изучение их физико-химических свойств			2							
2.2. Тема: Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Биохимия процесса дыхания	17	2	3		9					
2.2.1 Особенности дыхания семян различных культур. Определение дыхательного коэффициента.			1							
2.2.3 Определение интенсивности дыхания растений по Бойсен-Йенсену.			2							
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>	1		1							
<b>Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>16</b>					
3.1 Тема: Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.	16	2	4	Консультация	8					
3.1.1 Методы диагностики минерального питания растений. Работа с прибором ОП-2. Физиологические основы применения питательных растворов.			2							
3.1.2 Микрохимический анализ золы растения			2							
3.2 Тема: Обмен и транспорт органических веществ в растениях.	16	2	3		8					

3.2.1 Определение аминокислотного состава зерна			2							
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	1		1							
<b>Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>14</b>					
4.1. Тема: Рост и развитие растений	13	2	4	Консультация	5					
4.1.1 Изучение действия отдельных фитогормонов и других регуляторов роста на растения. правила их применения			2							
4.1.2 Изучение явления гео- и гидротропизма.			2							
4.2. Тема: Приспособление и устойчивость растений	12	2	4		5					
4.2.1 Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.			2							
4.2.2 Оценка засухоустойчивости растений путем проращивания на растворах сахарозы и по содержанию статолитного крахмала			2							
4.3. Тема: Физиология формирования качества урожая сельскохозяйственных культур	8	2	1		4					
4.3.1 Изучение способов повышения качества урожая зерновых, зернобобовых, масличных культур, корне- и клубнеплодов.			1							
<i>Итоговое занятие модулю 4</i>	1		1							
<i>Предэкзаменационная консультация</i>	2			2						
<b>Экзамен (зачет)</b>	<b>8</b>									

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)**

Наименование блоков и модулей дисциплины	Формирующая компетенция	Объем учебной работы, час					Форма контроля знаний	Максимальное кол-во баллов
		Общая трудоемкость	лекции	Практические занятия	Лаб. занятия	Самостоятельная работа		
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>62</b>		<b>100</b>
<b>I. Входной стартовый рейтинг</b>							Тестовый контроль	<b>5</b>
<b>II. Рубежный рейтинг</b>							Результаты сдачи модулей	<b>60</b>
<b>Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».</b>	<b>ПК-8</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>15</b>		<b>10</b>
1.1. Тема: Введение в дисциплину «Физиология растений». Физиология и биохимия растительной клетки		15	2	2	2	7	Тестовый контроль Защита лаб. работ	<b>2</b>
1.2. Значение воды в жизни растения. Поступление воды в растительную клетку. Транспирация.		17	2	1	4	8	Защита лаб. работ	<b>2</b>
1.3 Итоговое занятие по темам 1 модуля		1		1			Коллоквиум	<b>6</b>
<b>Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».</b>	<b>ПК-8</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>17</b>		<b>15</b>
2.1. Тема: Значение процесса фотосинтеза. Функциональные фотосинтетические структуры растения. Физиология и биохимия фотосинтеза		16	2	2	2	9	Защита лаб. работ.	<b>2</b>
2.2. Тема: Дыхание как окислительно-восстановительный процесс. Биохимия процесса дыхания		17	2	1	2	9	Защита лаб. работ.	<b>2</b>

2.3 Итоговое занятие по темам 2 модуля		1		1			Коллоквиум	11
<b>Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»</b>	<b>ПК-8</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>15</b>
3.1 Тема: Физиология минерального питания растений. Роль макро- и микроэлементов.		16	2	2	2	8	Защита лаб. работ,	2
3.2 Тема: Обмен и транспорт органических веществ в растении.		16	2	1	2	8	Защита лаб. работ,	2
3.3 Итоговое занятие по темам 3 модуля		1		1			Коллоквиум	11
<b>Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».</b>	<b>ПК-8</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		<b>20</b>
4.1. Тема: Рост и развитие растений		13	2	2	2	5	Защита лаб. работ.	2
4.2. Тема: Приспособление и устойчивость растений		12	2	2	2	5	Защита лаб. работ	2
4.3. Тема: Физиология формирования качества урожая сельскохозяйственных культур		8	2	1		4	контрольная работа	6
4.4. Итоговое занятие по темам модуля 3		1		1			Коллоквиум	10
<b>III. Творческий рейтинг</b>							<i>Участие в конференциях, конкурсах, выставках; написание рефератов</i>	<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>		<b>8</b>					<b>экзамен</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине*** (приложение 1)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений. Т. 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 437 с.

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений. Т. 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 459 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник / Е. И. Кошкин. - М.: Дрофа, 2010. - 638 с.

#### **6.2.1 Периодические издания**

Доступ к комплектам библиотечного фонда. Журналы: Агрохимия, Биотехнология, Биохимия, Ботанический вестник, Генетика, Доклады РАСХН, Зерновое хозяйство, Картофель и овощи, Кормопроизводство, Кукуруза и сорго, Международный сельскохозяйственный журнал, Сельскохозяйственная биология, Сахарная свекла, Селекция и семеноводство, Физиология растений, Экология, Экология – XXI век.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: физиологические процессы жизнедеятельности растения, регуляция их у растений, зависимость физиологических процессов от условий окружающей среды, физиология и биохимия формирования урожая и способы управления им.
Практические занятия	Проводится установление связей теории с практикой через изучение методов исследования физиологических процессов и их практическому применению в агрономической практике для обоснования агротехнических мероприятий и оптимизации сроков их проведения. Обучение студентов умению анализировать полученные результаты; умению выбирать оптимальный метод решения и

	контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ по темам разделов дисциплины, их оформление, формулирование выводов и их защита. Освоение методик определения интенсивности физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, биохимического состава различных органов растений, оценки степени устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozvaistvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
6. Национальный агрономический портал - сайт о сельском хозяйстве России – Режим доступа: <http://agronationale.ru/>
7. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
8. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
9. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>



10. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
11. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
12. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
13. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
14. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
15. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
16. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
17. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
18. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
20. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
21. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
22. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>
23. БД ВИНТИ РАН - <http://www2.viniti.ru/>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Физиология и биохимия растений» необходимо использовать электронный ресурс кафедры растениеводства, селекции и овощеводства.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, 421 п. Майский, ул. Студенческая, 1	Проектор Epson EB-X8, экран электромеханический, переносной, компьютер ASUS, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствии с РПД «Физиология и биохимия растений»	Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Лаборатория информационных технологий в агрономии № 505 п. Майский, ул. Студенческая, 1	Компьютеры Dual core Intel Pentium G860-3000 доступом к сети Интернет, ЖК-телевизор LG, Xerox work-center 3119, принтер Canon LVP 2900, учебные стенды.	Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Лаборатория физиологии растений для проведения лабораторных работ № 504 п. Майский, ул. Студенческая, 1	Комплект лабораторного оборудования для физиологии растений: вытяжной шкаф, электронные и торсионные весы, ФЭК, влагомер, измеритель деформации клейковины, микроскопы, осветители, прибор ОП-2. Проектор Epson EB-X18, интерактивная доска Traceboard 6080	Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно, ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование, контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) пос. Майский, ул. Вавилова, 24	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G3 1MVP/G3 1MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспече-	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия

	<p>ния доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI</p>	<p>Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.  RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи  Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов .  Программа экранного доступа NDVA</p>
--	--	---

**VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Приложение 1*

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 2018 / 2019 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Физиология и биохимия растений**

дисциплина (модуль)

**35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение**

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
по дисциплине «ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»  
Направление 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение»

Майский, 2018

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-8	способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений.	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики; методы количественного и качественного химического анализа; анатомию, морфологию и систематику растений.	Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений». Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений». Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ». Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».	Тестовый контроль Защита лабораторных работ Устный опрос	Экзамен
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агро-	Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений». Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений». Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ». Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».	Тестовый контроль Защита лабораторных работ Устный опрос	Экзамен

			технические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.			
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.	Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений». Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений». Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ». Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».	Тестовый контроль Защита лабораторных работ Устный опрос Реферат	Экзамен

**Описание показателей критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень компетентности</i>
		<i>неудовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-8	способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений.	Компетентность способности к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений не сформирована.	Частично владеет способностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений.	Владеет готовностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений.	Свободно владеет знаниями проведения растительной и почвенной диагностики, принятия мер по оптимизации минерального питания растений.
	<b>Знать:</b> химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики; методы количественного и качественного химического	Допускает грубые ошибки по знаниям химической природы и свойствам жизненно-важных органических соединений и основам термодинамики; мето-	Может изложить: химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики; методы количественного и	Знает химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики; методы количественного и качественного	Аргументировано использует знания химической природы и свойств жизненно-важных органических соединений и основ термодинамики; методов

	анализа; анатомию, морфологию и систематику растений.	дам количественного и качественного химического анализа; анатомии, морфологии и систематики растений.	качественного химического анализа; анатомию, морфологию и систематику растений.	химического анализа; анатомию, морфологию и систематику растений.	количественного и качественного химического анализа; анатомии, морфологии и систематики растений.
	<b>Уметь:</b> определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.	Не умеет определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.	Частично умеет определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.	Способен определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.	Способен самостоятельно определять интенсивность физиологических процессов у разных видов сельскохозяйственных культур, площадь листьев, фотосинтетические и энергетические показатели посевов, проводить диагностику минерального питания растений по морфо-физиологическим показателям, оценивать степень устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды, определять биохимический состав различных органов растений, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.
	<b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.	Не владеет навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.	Частично владеет навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.	Владеет навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.	Свободно владеет навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.



**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**

**Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**Оценочные средства:** защита лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос.

**Входной рейтинг (тестирование):**

1. Вегетативные органы растений – это...
2. Вегетативные органы растений служат для...
3. Генеративные органы растений – это...
4. Семена классифицируют по числу семядолей на...
5. Ткань – это...
6. Совокупность всех корней растения, расположенных в почве, в воздухе, в воде называется...
7. Развивается из зародышевого корешка семени...
8. Совокупность тычинок в цветке – это...
9. Луковица у лука репчатого – это...
10. Покровная ткань корня, представленная корневыми волосками – это...
11. Тычинка состоит из...
12. Почка у многолетнего растения – это...
13. К высшим споровым растениям относятся...
14. Органические соединения, молекулы которых построены из трех элементов – углерода, кислорода и водорода – это...
15. Период жизни клетки от одного деления до следующего называется...
16. Живое содержимое растительной клетки называется...
17. Клубень у картофеля – это...
18. Кислород, углерод, водород и азот – это...
19. Придаточными называют корни, которые...
20. Генеративные органы растений служат для...
21. Корни, которые развиваются из стеблей и листьев называются...
22. Главный стебель развивается из...
23. Корневая система с хорошо выраженным главным корнем называется...
24. Основными генеративными органами растения являются...
25. В процессе фотосинтеза происходит...
26. Первичная покровная ткань зеленого листа называется...

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»  
дисциплина – «Физиология и биохимия растений»  
факультет – агрономический, направление подготовки – 35.03.04 «Агрономия»,  
2 курс, 4 семестр**

**Экзаменационный билет № 1**

1. Строение и функции ферментов и механизм их работы. Классы ферментов и их краткая характеристика.
2. Строение и физико-химические свойства фотосинтетических пигментов (хлорофиллы и каротиноиды). Методы их изучения.
3. Ситуационная задача.

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

### 1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Клетка как целостная открытая живая система. Отличия растительной клетки от животной.
2. Строение и функции ферментов и механизм их работы. Классы ферментов и их краткая характеристика.
3. Строение и функции мембран, клеточной стенки, эндоплазматической сети, вакуоли.
4. Митохондрии и пластиды растительной клетки. Строение и функции.
5. Аппарат Гольджи, сферосомы, пероксисомы, лизосомы, их функции в клетке.
6. Химический состав цитоплазмы и её органелл: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, жиры, минеральные вещества и др.
7. Ядро и рибосомы, их строение. Биосинтез белка в клетке.
8. Роль воды в клетке и в растении. Содержание и формы воды в клетках (свободная и связанная) и в целом растении.
9. Роль корней в поглощении воды. Понятие о корневом давлении. Плач растений, гуттация. Влияние внешних условий на корневое давление.
10. Транспирация, ее роль в жизни растения. Строение устьиц. Типы устьичных движений. Механизм работы устьиц (на примере фотоактивных движений).
11. Общая характеристика процесса фотосинтеза и его значение
12. Анатомическое строение листа в связи с фотосинтезом. Строение хлоропластов – основных органелл фотосинтеза.
13. С-3 тип фотосинтеза его значение и этапы. Характеристика световой и темновой (цикл Кальвина) фаз фотосинтеза.
14. Анатомические особенности С-4 растений. Цикл Хетча и Слека (С-4 фотосинтез).
15. Фотодыхание, его характеристика и значение.
16. Характеристика процессов дыхания и брожения. Значение дыхания. Строение и особенности функционирования митохондрий.
17. Биохимия анаэробной фазы дыхания – гликолиза. Связь между гликолизом и брожением.
18. Биохимия аэробной фазы дыхания – цикл Кребса, его значение.
19. Электронно-транспортная цепь дыхания (окислительное фосфорилирование). Энергетический баланс процесса дыхания.
20. Биохимия и физиологическое значение глиоксилатного и пентозофосфатного циклов дыхания.
21. Перераспределение и реутилизация веществ в растении.

22. Особенности питания растений в беспочвенной культуре. Физиологические основы составления питательных растворов (буферность, взаимодействие ионов: аддитивность, антагонизм, синергизм).
23. Общая характеристика роста. Этапы роста клеток. Особенности и виды роста органов растений. Прорастание семени.
24. Движения растений – тропизмы и настии. Виды и их роль в жизни растений.
25. Общая характеристика развития растений. Этапы развития растений.
26. Фотопериодизм, его механизм и роль в процессах развития и роста растений. Растения длинного дня, короткого и нейтрального.
27. Яровизация, её механизмы и роль в процессах развития и роста растений. Особенности физиологии яровых, озимых культур и двуручек.
28. Общие основы устойчивости растений. Стресс и факторы его вызывающие.

### **Вопросы для устного опроса/ защиты лабораторных работ**

#### **Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».**

1. Клетка как целостная живая система.
2. Клеточная стенка и вакуоль. Строение и функции.
3. Значение воды в жизни растений.
4. Роль корней в поглощении воды. Понятие о корневом давлении. Плач растений и гуттация.
5. Значение транспирации в жизни растений.
6. Кутикулярная транспирация и её роль при хранении с-х продукции.

#### **Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».**

1. Понятие фотосинтеза, его значение для биосферы.
2. Анатомическое строение листа в связи с фотосинтезом.
3. Световая фаза фотосинтеза.
4. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина).
5. Анатомические особенности С-4 растений.
6. Дыхание растений, его значение.
7. Использование различных органических веществ для дыхания (субстраты дыхания). Дыхательный коэффициент.
8. Влияние температуры на фотосинтез. Температурные оптимумы.
9. Влияние газового состава среды, минерального питания, влажности на интенсивность фотосинтеза.
10. Влияние на процесс дыхания внешних факторов среды (температура, свет, влажность, газовый состав среды, минеральное питание).
11. Процесс брожения. Взаимосвязь дыхания и брожения.

#### **Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»**

1. Механизмы поступления питательных веществ из почвы к корням растений (массовый поток, диффузионный поток, корневой перехват).
2. Значение микоризы и почвенных микроорганизмов в минеральном питании. Значение корневых выделений для минерального питания.
3. Физиологическая роль калия и кальция.
4. Физиологическая роль фосфора и серы.
5. Физиологическая роль марганца и магния.
6. Физиологическая роль цинка и железа.
7. Физиологическая роль меди и бора.
8. Физиологическая роль молибдена и кобальта.

9. Физиологическая роль азота. Особенности питания растений аммонийной и нитратной формой азота.
10. Особенности азотного питания бобовых культур.

#### **Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».**

1. Общая характеристика роста. Этапы роста клеток.
2. Особенности и виды роста органов растений. Прорастание семени.
3. Влияние внешних условий на рост.
4. Явление покоя, виды покоя. Способы преодоления покоя.
5. Движения растений – тропизмы. Виды и их роль в жизни растений.
6. Движения растений – настии. Виды и их роль в жизни растений.

#### **Тестовые задания:**

Необратимое увеличение линейных размеров, поверхности, объема, массы растения, новообразование структур цитоплазмы происходящее в клетках, это:

- рост
- развитие
- дифференциация клеток
- онтогенез

Вместилище запасных веществ семени большинства двудольных растений:

- семядоли
- только эндосперм
- эндосперм и перисперм
- зачаточные корешки и эндосперм

Участок какой нуклеиновой кислоты представляет собой ген:

- ДНК
- транспортной РНК
- информационной РНК
- рибосомальной РНК

Для почек древесных растений и свежесобранного картофеля характерно состояние:

- глубокого покоя
- вынужденного покоя
- отсутствия покоя

Для покоя характерно:

- отсутствие видимого роста
- повышение содержания воды и питательных веществ
- снижение содержания липидов, сахаров и кальция
- повышение содержания стимуляторов роста

Для зацветания короткодневных растений необходим:

- 8-12 часовой день
- 16-18 часовой день
- любая длина дня
- 10-13 часовой день

Образование плодов без оплодотворения у некоторых сортов огурцов, винограда, мандарина и других, называется:

- партенокарпия
- полиплоидией
- гетерозис

Для хранящихся в течение зимы семян растений характерно состояние:

- вынужденного покоя
- глубокого покоя
- отсутствия покоя

Вместилище запасных веществ в семени большинства однодольных растений – это:

- эндосперм
- перисперм
- семядоли
- зародыш

Дыхание – это процесс:

- аэробный
- анаэробный
- автотрофный

Принято считать, что при окислении 1 г углеводов и 1 г белка выделяется в среднем:

- 17 кДж
- 39 кДж
- 42 кДж

Вода, которая образуется в процессе дыхания, может быть использована растением и предохранит его от гибели:

- при обезвоживании
- при переувлажнении
- при акклиматизации

Соединения, обладающие богатыми энергией связями, называются:

- макроэргическими
- поляризованными
- полифункциональными
- полипептидами

В клетке, наряду с гликолитическим процессом распада глюкозы, существует, не менее распространенный путь ее анаэробного расщепления:

- пентозофосфатный
- глиоксилатный
- цикл ди- и трикарбоновых кислот

При нормальном доступе кислорода величина дыхательного коэффициента напрямую зависит от:

- субстрата дыхания
- температуры
- времени суток

Внутренняя мембрана митохондрий образует множество складок, или выпячиваний, называемых:

- кристами
- гранами
- тилакоидами
- ламеллами

Пигменты, взаимодействующие со щелочами:

- хлорофиллы
- каротин а
- ксантофиллы
- фикобилины

Основная фотосинтетическая ткань листа покрытосеменного растения:

- столбчатая паренхима
- губчатая паренхима
- складчатая паренхима
- аэренхима

Реакционным центром фотосистемы I является:

- хлорофилл  $a_{700}$
- хлорофилл  $a_{680}$
- хлорофилл  $a_{650}$

Интенсивность фотосинтеза – это:

- количество  $CO_2$ , усвоенное единицей листовой поверхности за единицу времени
- количество  $CO_2$ , выделенное единицей листовой поверхности за единицу времени
- количество  $O_2$ , усвоенное единицей листовой поверхности за единицу времени

Внутренние мембраны хлоропластов называются:

- ламеллы
- строма
- кристы

Основные функции ядра растительной клетки заключаются в:

- хранении, передаче и реализации генетической информации, а также в осуществлении контроля за жизнедеятельностью клетки
- передаче наследственной информации от клетки к клетке, синтезе АТФ, белков, липидов и углеводов
- синтезе ДНК, РНК, АТФ, ядрышек

Элементарной единицей живой системы является

- клетка
- ядро
- организм
- органоид

Во время хранения зерна, плодов, овощей, кормов и т.д. процесс дыхания в них:

- не прекращается
- прекращается
- усиливается

Односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону раствора большей концентрации называется:

- осмосом
- плазмолизом
- циторризом
- деплазмолиз

Количество сухого вещества, синтезируемого растением при испарении 1000 г воды:

- продуктивность транспирации
- транспирационный коэффициент
- относительная транспирация
- интенсивность транспирации

Способны ли корни сельскохозяйственных растений участвовать в биосинтезе органических веществ:

- да
- нет
- только в синтезе белков

Для фотосинтеза растения используют энергию света с длиной волны, соответствующей частям спектра:

- красной и сине-фиолетовой
- оранжево-желтой и красной
- красной и желто-зеленой
- зеленой

Биосинтез белка в растительной клетке происходит в:

- рибосомах
- лизосомах
- вакуоли
- пероксисомах

Окислительно-восстановительные ферменты сосредоточены в:

- пероксисомах
- лизосомах
- рибосомах
- вакуоли

### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

**Оценочные средства:** защита лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос.

### **Входной рейтинг (тестирование):**

1. Покровная ткань кончика корня называется...
2. Стебель с листьями и почками, который развивается из ростовой почки зародышевого семени в течение одного лета, называется...

3. Связывает подземную и надземную части растения, выносит листья к свету, проводит органические и неорганические вещества, участвует в вегетативном размножении...
4. Осевой вегетативный орган растения, обладающий неограниченным верхушечным ростом, положительным геотропизмом, имеющим радиальное строение и никогда не несущий листьев, называется...
5. Боковой вегетативный орган растения, растущий от стебля, имеющий двустороннюю симметрию и нарастающий основанием – это...
6. Осевой вегетативный орган растения, обладающий верхушечным неограниченным ростом, положительным фототропизмом, радиальной симметрией, несущий листья и почки называется...
7. Тычинка в цветке служит для образования...
8. В цветке внутри пестика находится...
9. Зародыш с двумя семядолями, прорастающими надземно или подземно, семядоли с тремя главными проводящими пучками характерен для класса...
10. Закрепление растения в почве, поглощение из почвы воды и минеральных веществ, синтез органических веществ, запасание питательных веществ, вегетативное размножение, являются функциями...
11. К видоизменениям корня относятся...
12. Из семязачатка образуется...
13. Камбий – это...
14. Зона увеличения размеров клеток корня за счет вакуолей называется...
15. Орган семенного размножения, обеспечивающий опыление, оплодотворение, формирование семени и развитие плода у покрытосеменных растений...
16. Орган, который служит для формирования находящихся внутри семян, защиты их от внешних воздействий, образованный из завязи цветка, называется...
17. Передвижение пластических веществ в растении вниз (нисходящий ток) осуществляется по...
18. Цветок покрытосеменных растений – это...
19. Группа клеток, выполняющих сходные функции и имеющие сходное строение – это...
20. Продвижение воды и минеральных веществ в растении из корней вверх (восходящий ток) осуществляется по...
21. Рост стебля в толщину у двудольных растений осуществляется за счет деления клеток...
22. Размножение растений при помощи спор называется...
23. Клеточный центр участвует...
24. Процесс фотосинтеза в растительной клетке происходит...
25. Партеногенез у растений является формой размножения...
26. Клетки меристемы стебля делятся путем...

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

**ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**  
дисциплина – «Физиология и биохимия растений»  
факультет – агрономический, направление подготовки – 35.03.04 «Агрономия»,  
2 курс, 4 семестр

#### Экзаменационный билет № 1

1. Строение и функции ферментов и механизм их работы. Классы ферментов и их краткая характеристика.



2. Строение и физико-химические свойства фотосинтетических пигментов (хлорофиллы и каротиноиды). Методы их изучения.

3. Ситуационная задача.

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

## 2. Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Растительная клетка как осмотическая система. Состояние растительной клетки в изотоническом, гипертоническом и гипотоническом растворах. Способы определения величины водного потенциала и осмотического давления клеток.
2. Особенности поступления воды в прорастающие семена. Зависимость поглощения воды от запасных питательных веществ семени.
3. Интенсивность транспирации и относительная транспирация, их характеристика и методы определения. Влияние внешних условий на транспирацию.
4. Строение и физико-химические свойства фотосинтетических пигментов (хлорофиллы и каротиноиды). Методы их изучения.
5. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Определение площади листьев и содержания хлорофилла в листьях.
6. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Интенсивность дыхания и методы ее определения.
7. Ферментные системы дыхания. Особенности работы дыхательных ферментов. Методы изучения активности дыхательных ферментов.
8. Влияние на процесс дыхания внешних факторов (температура, свет, минеральное питание, влажность тканей и почвы, содержание кислорода и углекислого газа). Определение интенсивности дыхания.
9. Влияние внутренних факторов на дыхание. Дыхание больного растения. Определение интенсивности дыхания.
10. Способы управления дыханием при хранении зерна, семян, плодоовощной продукции. Понятие о критической влажности зерна и семян. Определение интенсивности дыхания.
11. Физиологическая роль фосфора, серы, калия и кальция в растениях. Методы диагностики элементов минерального питания.
12. Физиологическая роль азота. Особенности питания растений аммонийной и нитратной формой азота. Методы диагностики элементов минерального питания.
13. Физиологическая роль меди, бора, молибдена и кобальта в растениях. Методы диагностики элементов минерального питания.
14. Физиологическая роль марганца, магния, цинка и железа в растениях. Методы диагностики элементов минерального питания.
15. Белки и аминокислоты растений. Основные функции и классификация белков. Методы определения аминокислотного состава зерна.
16. Углеводы растений. Классификация углеводов, представители и функции. Методы оценки углеводного состава растений
17. Липиды растений. Основные представители и функции липидов. Показатели качества масла: йодное число, кислотное число.
18. Фенольные соединения, алкалоиды и гликозиды растений. Основные представители и функции. Качественный анализ на обнаружение веществ вторичного обмена.

19. Основные представители и физиологическая роль водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
20. Антибиотики, фитонциды и эфирные масла растений. Представители и функции.
21. Явление покоя, виды покоя. Способы преодоления покоя.
22. Фитогормоны-стимуляторы (ауксины, гиббереллины, цитокинины, брассины). Механизм действия и роль в жизни растений. Способы применения фитогормонов.
23. Фитогормоны-ингибиторы (этилен, абсцизовая кислота, фенольные ингибиторы). Механизм действия и роль в жизни растений. Способы применения фитогормонов.
24. Физиологические основы засухоустойчивости и жаростойкости растений. Методы оценки устойчивости сельскохозяйственных культур.
25. Физиологические основы холодостойкости, зимостойкости и морозоустойчивости растений. Методы оценки устойчивости сельскохозяйственных культур.
26. Солеустойчивость и газоустойчивость растений. Методы оценки устойчивости сельскохозяйственных культур.
27. Физиологические основы созревания зерновых, зернобобовых и масличных культур. Оценка качества сельскохозяйственной продукции.
28. Физиологические основы созревания плодов и овощей. Оценка качества сельскохозяйственной продукции.

### **Вопросы для устного опроса/ защиты лабораторных работ**

#### **Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».**

1. Строение и функции клеточных мембран.
2. Эндоплазматическая сеть и аппарат Гольджи. Строение и функции.
3. Немембранные органоиды: рибосомы, микротрубочки, микрофиламенты. Строение и функции.
4. Сферосомы, пероксисомы, лизосомы, их роль в клетке.
5. Растительная клетка как осмотическая система (понятие об осмосе, тургорном давлении, сосущей силе). Состояние растительной клетки в изотоническом, гипертоническом и гипотоническом растворах.
6. Особенности поступления воды в прорастающие семена (роль матричного потенциала и гидратации коллоидов).
7. Основные экологические группы растений по водообмену.

#### **Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».**

1. Строение хлоропластов.
2. Строение хлорофиллов и каротиноидов.
3. Организация пигментных систем (понятие о фотосинтетической единице, реакционном центре, светособирающем комплексе).
4. Цикл Хетча и Слека (С-4 фотосинтез).
5. Фотодыхание, его значение.
6. Влияние внутренних факторов на фотосинтез (количество пигментов, возраст листа, отток ассимилятов и др.).
7. Строение и функции дыхательных ферментов: анаэробных и аэробных дегидрогеназ.
8. Строение и особенности функционирования митохондрий.
9. Биохимия анаэробной фазы дыхания (гликолиз).
10. Биохимия аэробной фазы дыхания (цикл Кребса).
11. Глиоксилатный цикл дыхания. Его значение.

#### **Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»**

1. Влияние внешних условий на минеральное питание (температуры, света, влажности почвы и т.д.).

2. Передвижение минеральных веществ по растению. Реутилизация.
3. Физиологические основы применения удобрений (понятие о физиологически кислых, щелочных и нейтральных солях и т.д.).
4. Физиологические основы некорневого питания растений.
5. Понятие об обмене веществ. Основные группы органических веществ, свойственные растениям.
6. Основные показатели, характеризующие качество жира: йодное число, кислотное число.
7. Влияние внешних условий на качество растительной продукции.
8. Обмен веществ в разные периоды роста и развития растений.
9. Механизмы внутриклеточного и межклеточного транспорта веществ.
10. Механизмы флоэмого транспорта веществ на дальние расстояния.
11. Физиологические основы составления питательных смесей (буферность, взаимодействие ионов: аддитивность, антагонизм, синергизм).

#### **Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».**

1. Общая характеристика фитогормонов. Фитогормоны-стимуляторы (ауксины, гиббереллины, цитокинины, брассины). Механизм действия и роль в жизни растений.
2. Общая характеристика фитогормонов. Фитогормоны-ингибиторы (этилен, абсцизовая кислота, фенольные ингибиторы). Механизм действия и роль в жизни растений.
3. Общая характеристика развития растений. Этапы развития растений.
4. Фотопериодизм, его механизм и роль в процессах развития и роста растений. Растения длинного дня, короткого и нейтрального.
5. Яровизация, её механизмы и роль в процессах развития и роста растений. Особенности физиологии яровых, озимых культур и двуручек.
6. Общие основы устойчивости растений. Стресс и факторы его вызывающие.

#### **Тестовые задания**

Фитогормоны, вызывающие партенокарпию у плодов и задерживающие опадение листьев и завязи:

- ауксины
- гиббереллины
- брассины
- цитокинины

Эффект усиления одним компонентом раствора солей действия другого компонента этого же раствора на растение называется:

- синергизмом
- антагонизмом
- аллелопатией
- аддитивностью

Осмотическое давление растительной клетки в условиях засухи:

- возрастает
- резко падает
- приближается по значению к тургорному давлению
- не изменяется

Какая часть клетки участвует в образовании клеточной стенки:

- аппарат Гольджи

- лизосомы
- гиалоплазма
- ядро

Недостаток какого из элементов вызывает повреждение концевых меристем (апексов) растения:

- Ca
- Mn
- N
- P

Во сколько раз общая поверхность хлоропластов превышает площадь листьев:

- 10-100 и выше
- 5-7
- 3-4
- 2

Монокарпическими растениями называются:

- живущие 1 год и образующие много цветков и семян
- образующие 1 плод из одного цветка
- живущие много лет, но цветущие 1 раз
- живущие много лет и цветущие много раз

Озимые растения:

- переходят к репродукции только при воздействии в течение определенного времени пониженными температурами
- не требуют для перехода к цветению яровизации
- ускоряют развитие при воздействии пониженными температурами, однако яровизация не является обязательной

Совокупность всех внешних и внутренних признаков и свойств организма, проявившихся в его индивидуальном развитии, результат реализации генотипа в определенных условиях внешней среды, это:

- фенотип
- развитие организма
- филогенез
- онтогенез

Изгибы частей растений, связанные с односторонним воздействием химических веществ:

- хемотропизм
- хемосинтез
- геотропизм
- хемотаксис

Яровизация способствует:

- инициации цветения
- замедлению развития
- увеличению роста
- стимулированию прорастания

При окислительно-восстановительных реакциях донор водорода (электрона):

- окисляется

- восстанавливается
- перестраивается

Пентозофосфатный путь превращения дыхательного субстрата, или окисления углеводов называется:

- апотомический
- дихотомический
- гликолиз
- анаэробный

Акцептором электрона служат органические соединения:

- при брожении
- при дыхании
- при пентозофосфатном цикле
- при глиоксилатном цикле

В аэробную фазу дыхания вступает кислота:

- пировиноградная
- фумаровая
- яблочная
- фосфоглицериновая

Пировиноградная кислота является связующим звеном между обменом углеводов и белков, так как она служит источником синтеза аминокислоты:

- аланина
- аспарагина
- глутамина
- лизина

Пентозофосфатный цикл локализован:

- в цитоплазме и хлоропластах
- в цитоплазме и митохондриях
- в хлоропластах и в ядре
- в глиоксисомах

В ходе реакций гликолиза одна молекула гексозы ( $C_6H_{12}O_6$ ) расщепляется на две молекулы пировиноградной кислоты:

- $C_3H_4O_3$
- $C_3H_6O_3$
- $C_3H_3O_3$

При прорастании семян масличных культур, орехов в качестве дыхательного материала используется:

- жиры
- углеводы
- аминокислоты и белки
- органические кислоты

Хлорофилл по химической структуре представляет собой:

- сложный эфир дикарбоновой хлорофиллиновой кислоты и двух спиртов – метилового и фитола
- пигмент, окрашенный в зеленый цвет, содержащий остатки изопрена

- магнийпорфирин, соединенный с метиловым спиртом

Незаменимыми аминокислотами называются такие структурные компоненты белка, которые:

- не могут синтезироваться организмом человека или животного
- требуются для поддержания жизнеспособности протопласта
- необходимы для проявления каталитической активности ферментов

Физиологическое значение полисахаридов в растении состоит в том, что они являются основой:

- клеточных стенок и важнейших запасных веществ
- нуклеопротеидов и ферментов, а также целлюлозы
- многих физиологически активных веществ, а также крахмала

При недостатке кислорода в клетках растений преобладают:

- гликолитический путь превращения глюкозы
- глиоксилатный путь превращения глюкозы
- пентозофосфатный путь превращения глюкозы
- цикл ди- и трикарбоновых кислот

Органические вещества в растении перемещаются большие расстояния:

- по живым клеткам ситовидных трубок
- по активным тканям ксилемы
- по сосудам проводящей ткани
- по трахеям и трахеидам

Значение транспирационного коэффициента может быть использовано на практике для определения:

- засухоустойчивости растения
- влагообеспеченности растения
- водного баланса растения
- относительной транспирации

Осуществляют окисление и восстановление субстратов, принимают активное участие в фотосинтезе, дыхании, энергетическом обмене:

- оксидоредуктазы
- трансферазы
- гидролазы
- синтетазы

Интенсивность дыхания тесно коррелирует с содержанием в тканях вегетативных органов:

- фосфора
- азота
- калия
- серы

Пожелтение листьев с краев, побурение краев, появление «ржавых» пятен (обожженный вид), а также укорачивание междоузлий, вплоть до образования розеточной формы, и приостановка верхушечного роста (формирование кустистости), свидетельствуют о:

- недостатке бора

- недостатке калия
- фосфорном голодании
- недостатке кальция

Фотосинтетические пигменты растений локализованы:

- в тилакоидах хлоропластов
- в кристах митохондрий
- в строме хлоропластов
- в диффузном виде в цитоплазме

Для большинства сельскохозяйственных растений оптимальное протекание процесса фотосинтеза наблюдается при интенсивности света, соответствующей:

- 1/3 части полного освещения
- 1/2 части полного освещения
- полному освещению

Снижение качества клубней картофеля, находящихся на растении после окончания вегетации происходит из-за того, что:

- крахмал клубней расходуется на дыхание
- крахмал клубней трансформируется в сахара и клетчатку
- резко падает интенсивность аэробного дыхания, происходит загнивание клубней

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Оценочные средства:** защита лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос, реферат.

### **Входной рейтинг (тестирование):**

1. Основную биомассу тела растение накапливает за счет процесса...
2. В результате оплодотворения образуется...
3. Двойной околоцветник предполагает наличие в цветке...
4. Микориза – это...
5. Зачаточный, еще не развернувшийся побег, на верхушке которого находится конус нарастания, называется...
6. Плод, который развивается из нескольких или многих пестиков одного цветка (сборная семянка земляники), называется...
7. Активно делящиеся клетки образовательной ткани корня, называются...
8. Удлиненный ползучий однолетний побег, образующий на верхушке клубень...
9. Плод, который развивается из одного пестика в цветке (костянка вишни), называется...
10. Сердцевина стебля состоит из...
11. Видоизмененный многолетний подземный побег, служащий для вегетативного размножения, возобновления и запаса питательных веществ...
12. Расширенная часть цветка, на которой расположены чашелистики, лепестки, тычинки и пестики...
13. Основными функциями листа являются...
14. Неравномерное деление клеток камбия по сезонам года приводит к образованию...
15. Органические молекулы, которые выполняют важнейшую функцию хранения и передачи наследственной информации о строении, развитии и функциях живого организма...

16. Животные (Эвглена зеленая) и растения (Росьянка), обладающие смешанным типом питания, т.е. используют для своей жизнедеятельности как энергию солнечного света, так и готовые органические вещества, называются...
17. Изменчивость, вызванная внезапно возникающими наследственными изменениями генотипа, называется...
18. Живое содержимое клетки, состоящее из мембран и органелл, пространство между которыми заполнено коллоидным раствором, снаружи ограниченное клеточной мембраной, внутри – мембраной ядерной оболочки называется...
19. Неклеточная форма жизни – это...
20. Сложное органическое соединение, содержащее две макроэргические (т.е. богатые энергией) связи – это молекула...
21. Способность ряда организмов синтезировать органические вещества из неорганических за счет энергии химических реакций, протекающих при окислении неорганических веществ – это...
22. Период между двумя делениями клетки – это...
23. Способ деления клеток, в результате которого образуются половые клетки с уменьшенным вдвое набором хромосом, и при этом из одной диплоидной клетки образуются четыре дочерние гаплоидные, называется...
24. Для покрытосеменных (цветковых) растений характерно оплодотворение...
25. Естественное или искусственное скрещивание особей, относящихся к различным линиям, сортам, породам, видам, родам растений или животных – это...
26. Универсальный растворитель; источник кислорода, осмотический регулятор, среда для физиологических и биохимических процессов, терморегулятор и т.д. – это...

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»  
дисциплина – «Физиология и биохимия растений»  
факультет – агрономический, направление подготовки – 35.03.04 «Агрономия»,  
2 курс, 4 семестр**

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Строение и функции ферментов и механизм их работы. Классы ферментов и их краткая характеристика.
2. Строение и физико-химические свойства фотосинтетических пигментов (хлорофиллы и каротиноиды). Методы их изучения.
3. Ситуационная задача.

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

### **3. Ситуационная для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ**

1. Клетка находится в состоянии плазмолиза. Чему равны осмотическое (P) и тургорное (T) давление этой клетки, если сосущая сила (S) составляет 0,7 МПа.



2. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Чему равны сосущая сила и тургорное давление, если осмотический потенциал составляет 0,8 мПа.
3. Сосущая сила клетки равна 0,5 мПа. Каково тургорное давление клетки, если ее осмотическое давление составляет 1,2 мПа.
4. Тургорное давление клетки равно 0,3 мПа. Какова сосущая сила клетки, если ее осмотическое давление составляет 1,1 мПа.
5. Осмотическое давление клетки равно 2 мПа, тургорное давление составляет  $\frac{1}{2}$  максимальной величины. Чему равна сосущая сила этой клетки?
6. Чему равно тургорное давление клетки, если осмотическое давление и сосущая сила составляют соответственно 1,2 и 0,8 мПа?
7. Чему равна сосущая сила клетки, если осмотическое и тургорное давление составляют соответственно 1,5 и 0,7 мПа?
8. Растение имеющее листовую поверхность  $20,3 \text{ см}^2$ , испарило за 1,5 ч 0,18 г воды. Чему равна интенсивность транспирации.
9. Растение имеющее листовую поверхность  $40,3 \text{ см}^2$ , испарило за 0,5 ч 0,07 г воды. Чему равна интенсивность транспирации.
10. Растение имеющее листовую поверхность  $25,7 \text{ см}^2$ , испарило за 2 ч 0,36 г воды. Чему равна интенсивность транспирации.
11. Определить интенсивность транспирации, если масса листа сразу после срезания была 0,68 г, а через 5 мин – 0,61 г, площадь листьев –  $42,0 \text{ см}^2$ .
12. Определить интенсивность транспирации, если масса листа сразу после срезания была 0,56 г, а через 3 мин – 0,53 г, площадь листьев –  $52,7 \text{ см}^2$ .
13. Определить интенсивность транспирации, если масса листа сразу после срезания была 0,33 г, а через 5 мин – 0,31 г, площадь листьев –  $27,8 \text{ см}^2$ .
14. Определите интенсивность дыхания луковицы лука, если ее часть массой 18,6 г за 45 мин выделила 1,4 мг  $\text{CO}_2$ .
15. Определите интенсивность дыхания клубня картофеля, если его часть массой 12,8 г за 30 мин выделила 0,13 мг  $\text{CO}_2$ .
16. Определите интенсивность дыхания корнеплода моркови, если его часть массой 15,7 г за 30 мин выделила 0,21 мг  $\text{CO}_2$ .
17. Определите интенсивность дыхания корнеплода свеклы, если его часть массой 29,3 г за 45 мин выделила 0,67 мг  $\text{CO}_2$ .
18. Какова интенсивность дыхания прорастающих семян кукурузы, если их навеска массой 1,26 г за 30 мин выделила 1,64 мг  $\text{CO}_2$ .
19. Какова интенсивность дыхания прорастающих семян подсолнечника, если их навеска массой 2,39 г за 30 мин выделила 2,78 мг  $\text{CO}_2$ .
20. Какова интенсивность дыхания прорастающих семян фасоли, если их навеска массой 4,12 г за 30 мин выделила 1,88 мг  $\text{CO}_2$ .
21. Какова интенсивность дыхания прорастающих семян гороха, если их навеска массой 3,15 г за 30 мин выделила 1,26 мг  $\text{CO}_2$ .
22. Какова интенсивность дыхания молодых листьев, если их масса составляет 0,75 г и за 30 мин они выделили 0,46 мг  $\text{CO}_2$ .
23. Укажите, чему равен дыхательный коэффициент прорастающих семян подсолнечника, если окисление веществ идет по уравнению:  $2 \text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{CO}_2 + 49 \text{O}_2 \rightarrow 34 \text{CO}_2 + 34 \text{H}_2\text{O}$
24. Укажите, чему равен дыхательный коэффициент прорастающих семян ячменя, если окисление веществ идет по уравнению:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
25. Укажите, чему равен дыхательный коэффициент в листьях ревеня, если окисление веществ идет по уравнению:  $2 \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
26. Определите, какие вещества используются клетками клубня картофеля в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 1,0. Обоснуйте ответ.
27. Определите, какие вещества используются клетками плода груши в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 1,57. Обоснуйте ответ.

28. Определите, какие вещества используются клетками семян клещевины в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 0,34. Обоснуйте ответ.
29. Определите, какие вещества используются клетками семян сои в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 0,68. Обоснуйте ответ.
30. Определите, какие вещества используются клетками семян овса в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 1,0. Обоснуйте ответ.
31. Определите, какие вещества используются клетками плодов винограда в процессе дыхания, если их дыхательный коэффициент равен 1,68. Обоснуйте ответ.
32. У растений пшеницы в фазу выхода в трубку нижние листья приобрели бледно-зеленую окраску. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
33. В посеве кукурузы отмечено торможение роста растений, усиление транспирации и хлороз нижних более старых листьев. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
34. У молодых растений томата наблюдается фиолетовая окраска старых листьев и замедление роста растений. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
35. У растений огурца в начале цветения отмечено побледнение и пожелтение молодых листьев, а через некоторое время пожелтели старые. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
36. У комнатного растения антуриума наблюдается краевой ожег листьев и в дальнейшем отмирание этих участков. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
37. В период образования кочанов у капусты отмечено ослизнение и загнивание растительных тканей, кончики и края листьев белеют и впоследствии чернеют, плохо развивается корневая система. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
38. В фазу ветвления у гороха на старых листьях появляется мраморная окраска, края листовых пластинок становятся оранжевыми. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
39. В посеве сои наблюдается хлороз в молодых листьях и их быстрое опадение. Определите, недостаток какого элемента питания испытывают растения.
40. Требуется ускорить образование корней на черенках черной смородины. Какие стимуляторы роста при этом следует применить? Обоснуйте ответ.
41. Для семян петрушки и сельдерея требуется повысить энергию прорастания. Какие стимуляторы роста при этом следует применить? Обоснуйте ответ.
42. Требуется повысить приживаемость черенков яблони. Какие стимуляторы роста при этом следует применить? Обоснуйте ответ.
43. Какие стимуляторы роста следует применить для ускорения роста кистей и ягод столового винограда. Обоснуйте ответ.
44. При неблагоприятных погодных условиях плохо завязываются плоды груши. Какие стимуляторы роста следует применить для лучшего завязывания плодов? Обоснуйте ответ.
45. В саду груши необходимо стимулировать у деревьев более раннее вступление в фазы плодоношения и закладки цветочных почек. Какие регуляторы роста следует для этого применить? Обоснуйте ответ.
46. Для улучшения товарного вида сорванных зеленых плодов лимона и апельсина нужно провести их ускоренное созревание и улучшение окраски. Какие регуляторы роста следует для этого применить? Обоснуйте ответ.
47. На растениях огурца для увеличения урожая рекомендуется увеличить число женских цветков. С помощью каких стимуляторов роста можно этого достичь. Обоснуйте ответ.
48. Требуется получить партенокарпические плоды винограда. Какие стимуляторы роста при этом следует применить? Обоснуйте ответ.

49. В период вегетации озимой ржи наблюдается усиленный рост стеблей. Какие стимуляторы роста следует применить, чтобы снизить вероятность полегания посевов? Обоснуйте ответ.

У яблони до уборки урожая начинается опадание плодов. Какие стимуляторы роста следует применить, чтобы предотвратить это явление? Обоснуйте ответ.

### **Вопросы для устного опроса/ защиты лабораторных работ**

#### **Модуль 1 «Физиология растительной клетки и водный обмен растений».**

1. Пластиды растительной клетки. Строение и функции.
2. Ядро. Строение и функции.
3. Митохондрии. Строение и функции
4. Содержание и формы воды в клетках (свободная и связанная) и в целом растении (конституционная, гидратационная, резервная и интерстициальная).
5. Пути водного тока в растении (понятие о симпласте, апопласте, адгезия, когезия).
6. Строение устьиц. Три типа устьичных движений.
7. Показатели, характеризующие транспирацию (интенсивность транспирации, относительная транспирация, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент) их средние значения.

#### **Модуль 2 «Фотосинтез и дыхание растений».**

1. Химические свойства хлорофилла.
2. Химические свойства каротиноидов.
3. Спектры поглощения хлорофиллов и каротиноидов в связи с их химическим строением. Понятие о ФАР.
4. Показатели, характеризующие фотосинтез (интенсивность, ЧПФ, ФПР).
5. Влияние света на интенсивность фотосинтеза.
6. Интенсивность дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов.
7. Аденилатная система дыхания.
8. Электронно-транспортная цепь дыхания (окислительное фосфорилирование).
9. Пентозофосфатный цикл дыхания. Его значение.
10. Взаимосвязь и взаимовлияние фотосинтеза и дыхания.
11. Дыхание больного растения.

#### **Модуль 3 «Минеральное питание растений и обмен веществ»**

1. Методы диагностики мин. питания растений.
2. Моно- и олигосахариды, важнейшие представители, строение и функции.
3. Полисахариды, важнейшие представители, строение и функции.
4. Физиологическая роль водорастворимых витаминов группы В, группы С, Вс, Н, никотиновой кислоты.
5. Физиологическая роль жирорастворимых витаминов А, Е, К, F.
6. Жиры, важнейшие представители, строение и функции.
7. Липоиды, важнейшие представители, строение и функции.
8. Вторичные вещества (гликозиды, дубильные вещества), важнейшие представители, строение и функции.
9. Вторичные вещества (алкалоиды, фитонциды, антибиотики) важнейшие представители, строение и функции.
10. Состав и значение клейковины, её содержание в зерне.
11. Строение и функции белка; незаменимые аминокислоты.

#### **Модуль 4 «Онтогенез, адаптация растений и формирования качества урожая сельскохозяйственных культур».**

1. Физиологические основы засухоустойчивости и жаростойкости растений.
2. Физиологические основы холодостойкости, зимостойкости и морозоустойчивости растений
3. Солеустойчивость и газоустойчивость растений.
4. Физиологические основы созревания зерновых культур.
5. Физиологические основы созревания зернобобовых культур.
6. Физиологические основы созревания масличных культур.
7. Физиологические основы созревания плодов и овощей.

### Тестовые задания

Каковы энергетические затраты на восстановление одной молекулы  $\text{CO}_2$  при фотосинтезе  $\text{C}_3$  растений:

- 3 АТФ и 2 НАДФН
- 2 АТФ и НАДФН
- 2 НАДФ
- 3 АТФ

Вещества, воспринимающие направление света:

- фитохромы
- каротиноиды
- антоцианы
- хлорофиллы

Вызывают ускорение роста и увеличение массы и размеров растения:

- гиббереллины
- ауксины
- брассины
- фенольные соединения

Ростовые движения, вызванные сменой температуры (открывание и закрывание цветков):

- термонастии
- термопериодизмы
- терморегуляция
- гипонастии

Зависимость роста и развития одних органов от других и их взаимное влияние, это:

- корреляция
- аллелопатия
- полярность
- репарация

Растения, не погибающие после плодоношения, называются:

- поликарпические
- партенокарпическими
- многолетние
- монокарпические

Фитогормон, контролирующей геотропическую реакцию:

- гиббереллин
- ауксин
- этилен

- цитокинин

Для листьев и цветков характерен:

- базальный тип роста
- интеркалярный тип роста
- апикальный тип роста
- латеральный тип роста

Аллелопатия – это:

- химическое взаимодействие растений выделяемыми в почву или атмосферу веществами
- рост корней растений по направлению к химическим веществам
- ростовые движения под действием общего диффузионного изменения факторов среды
- взаимодействие органов растения

Простетической группой флавиновых дегидрогеназ служат производные витамина:

- В<sub>2</sub>
- В<sub>1</sub>
- В<sub>6</sub>
- В<sub>12</sub>

Движущей силой транспорта электронов в дыхательной цепи является:

- разность окислительно-восстановительных потенциалов
- разность осмотического давления
- разность электрических зарядов между отдельными компонентами

Простетическая группа цитохромов представлена:

- железопорфиринами
- НАД
- витамином В<sub>2</sub>
- ФАД

Акцептором СО<sub>2</sub> в С<sub>4</sub> – пути фотосинтеза является:

- фосфоенолпировиноградная кислота
- глюкозо-6-фосфат
- рибулозо-1,5-дифосфат
- фосфоглицериновая кислота

К витаминам, растворимым в воде, относятся:

- витамины группы В, аскорбиновая кислота (С), биотин (Н), никотиновая кислота (РР)
- витамины группы В, филлохинон (К), биотин (Н), фолиевая кислота
- ретинол (А), токоферол (Е), биотин (Н), фолиевая кислота

Синева-зеленая окраска листьев (нередко с пурпурным или бронзовым оттенком), формирование мелких и более узких листовых пластинок, приостановка роста и задержка созревания свидетельствуют о:

- фосфорном голодании
- азотном голодании
- недостатке бора
- недостатке магния

Какие процессы происходят в темновой фазе фотосинтеза:

- восстановление СО<sub>2</sub> водородом воды, перенесенным на НАДФ, с участием энергии АТФ

- акцептирование  $\text{CO}_2$  рибулозо-1,5-дифосфатом и фотофосфорилирование
- фотолиз воды, перенос водорода воды на НАДФ

Наибольшее количество фосфолипидов содержится в семенах:

- масличных и бобовых культур
- злаковых культур
- овощных культур

К наиболее общим признакам, характеризующим созревание плодов, относятся:

- появление в тканях этилена и повышение интенсивности дыхания
- появление в тканях этилена и повышение синтеза крахмала, белков
- повышение интенсивности дыхания и синтез эфирных масел, органических кислот

Третичная структура белковой молекулы представляет собой:

- способ пространственной укладки предварительно скрученной в спираль полипептидной цепи
- последовательность аминокислотных остатков и структуру, поддерживаемую ковалентными связями
- определенный характер спирализации полипептидной цепи

Апопластом принято называть:

- единую систему клеточных стенок, включающую поры и межклетники
- сеть цитоплазматических нитей, объединяющих протопласты всех клеток в единое целое
- систему мелких каналов, ограниченных мембранами и пронизывающих цитоплазму клеток

Подъем воды по растению происходит за счет совокупности действия следующих факторов:

- транспирации, корневого давления и сил межмолекулярного сцепления воды
- присасывающей силы листьев и высокой концентрации почвенного раствора
- высокой температуры воздуха и низкой концентрации почвенного раствора

В состав каких органических соединений входит фосфор:

- нуклеиновые кислоты, фосфолипиды, фосфорные эфиры сахаров, нуклеотиды, АТФ
- АТФ, нуклеиновые кислоты, гликолипиды, фосфолипиды, аминокислоты, белки, фитогормоны
- белки, органические кислоты, фосфолипиды, фитогормоны, глицерин, АТФ, нуклеотиды

Фермент, осуществляющий первый этап восстановления нитратов до нитритов, носит название:

- нитратредуктаза
- нитритредуктаза
- нитрогеназа

Хлорофилл «б» отличается от хлорофилла «а» по строению тем, что в его молекуле:

- во втором пирольном кольце вместо метильной группы имеется альдегидная
- во втором пирольном кольце вместо альдегидной группы имеется метильная
- в циклопентановом кольце вместо метилового спирта имеется фитол

Затруднение оттока продуктов фотосинтеза и накопление их в листьях приводит к:

- снижению интенсивности фотосинтеза
- повышению продуктивности фотосинтеза

- повышению интенсивности фотосинтеза

В реакциях пентозо-фосфатный цикла участвуют только:

- фосфорные эфиры сахаров
- ди- и трикарбоновые кислоты
- моносахариды
- аминокислоты

Необходимость в периоде послеуборочного дозревания семян хлебных злаков заключается в том, что:

- это приспособление, препятствующее прорастанию семян и гибели их от осенних заморозков
- свежееубранное зерно дает плохую муку и недоброкачественный хлеб
- происходит новообразование, увеличение размеров зачаточных органов – корешков, листочков в результате деления клеток и разрастания тканей меристемы

С понижением температуры при выращивании кормовых трав содержание сахаров и особенно крахмала в листьях:

- значительно повышается
- существенно не меняется
- резко снижается

Основными транспортными формами азота, поступающего в надземные органы растения, служат:

- аминокислоты и амиды
- аминокислоты и белки
- белки и нитраты
- аммоний

Повышение скорости химической реакции ферментами заключается в:

- снижении энергии активации молекул, необходимой для осуществления реакции
- изменении рН среды до оптимальной
- повышении содержания фитогормонов в ткани
- изменение структуры веществ

Ферменты, отщепляющие и переносящие водород от субстрата к ФАД:

- НАДФ-зависимые дегидрогеназы
- аэробные дегидрогеназы
- цитохромоксидазы
- убихиноны

### **Перечень тем для рефератов**

1. Системы регуляции и интеграции у растений
2. Развитие и структура пластид
3. Электронно-транспортная цепь хлоропластов: компоненты и процесс транспорта электронов
4. Современные представления о механизме фосфорилирования у хлоропластов и митохондрий
5. Зависимость фотосинтеза от экзогенных и эндогенных факторов среды
6. Роль К.А. Тимирязева в изучении процесса фотосинтеза.
7. Зависимость дыхания растений от экзогенных и эндогенных факторов среды

8. Значение трудов В.А. Костычева в изучении дыхания
9. Особенности водного режима растений разных экологических групп
10. Особенности поступления и транспорта минеральных элементов в растениях
11. Гетеротрофный путь питания растений
12. Выделение веществ у растений
13. Управление генеративным развитием и старением растений путем регулирования светового, температурного, водного режима и минерального питания.
14. Зависимость роста растений от внутренних и внешних факторов.
15. Необратимые нарушения роста. Карликовость и гигантизм.
16. Гормональная регуляция роста и развития растений
17. Регуляция пола у растений
18. Управление генеративным развитием и старением растений
19. Фитохром и его роль в регуляции роста растений
20. Механизмы адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды
21. Растения пустынь.
22. Регенерация – защитная реакция растений на повреждения
23. Растения – эфемеры.
24. Растения – часы.
25. Физиология покоя растений
26. Физиология прорастания семян
27. Физиология цветения растений
28. Механизмы морфогенеза растений
29. Фитогормоны
30. Приемы нормирования плодоношения и ускорения созревания плодов.

### **Критерии оценки входного рейтинга:**

Процент правильных ответов/ Оценка

90 – 100% От 4,3 до 5,0 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 3,5 до 4,2 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 2,6 до 3,4 баллов и/или «удовлетворительно»

менее 50 % От 0 до 2,5 баллов и/или «неудовлетворительно»

### **Критерии оценивания на экзамене:**

*От 26 до 30 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет



место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### **Критерии оценки устного опроса/ защиты лабораторных работ:**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

- оценка «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **Критерии оценивания контрольной работы (для заочной формы обучения)/ реферата:**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

- оценка «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% *От 26 до 30 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 % *От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 % *От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 % *От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»*

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *защита лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос, реферат, контрольная работа (для заочной формы обучения)*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

*Экзамен* проводится в устно-письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего – ситуационной задачи.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве

практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.