

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный идентификатор:  
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра экологии, садоводства и защиты растений**

Программа одобрена Ученым советом

ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Протокол № 8

от « 27 » августа 20 18 г.

**Рабочая программа  
дисциплины «Биохимия растений»**

Направление подготовки: *35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции,*  
*профиль "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства"*

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

**Курск - 2018**

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1330,

- 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

Автор-составитель – к.с.-х.н., доцент Никитина Оксана Владимировна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии, садоводства и защиты растений.

Протокол № 15 от « 18 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



О.Б. Котельникова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Метком агротехнологического факультета.

Протокол № 7 от « 22 » июня 2018 г.

Председатель методической комиссии О.В. Никитина



**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры экологии, садоводства и защиты  
растений от « 18 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ О.Б. Котельникова

## **1. Цель и задачи дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

– изучение сущности биохимических процессов отдельных видов и сортов растений и повышение выхода заданных веществ для переработки сельскохозяйственного сырья.

### **Задачи дисциплины:**

- дать обучающимся всесторонние знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- сформировать умения навыки оценка качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- подготовить обучающихся к производственно-технологической деятельности по переработке сельскохозяйственных культур.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биохимия растений» является дисциплиной по выбору, изучается на 2 курсе в 3-ом семестре.

Дисциплина «Биохимия растений» участвует в формировании общепрофессиональной компетенции ОПК-2, профессиональной компетенции ПК-3.

В формировании компетенций ОПК-2, ПК-3 дисциплина биохимия растений участвует на начальном этапе и обеспечивает освоение этой компетенции на пороговом уровне.

Для изучения дисциплины "Биохимия растений" обучающемуся необходимы знания, полученные ранее при изучении дисциплин "Химия: неорганическая и аналитическая", "Ботаника", "Биохимия с.-х. продукции". Знания, полученные обучающимися при изучении дисциплины "Биохимия растений" в дальнейшем необходимы обучающимся при изучении дисциплины "Химия органическая и физколлоидная", "Физиология растений".

Биохимия растений является теоретической основой интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Она обеспечивает своевременный контроль за ростом и развитием растений, позволяет управлять процессами, происходящими в растениях, и направлять накопление фитомассы по заранее разработанному графику. В связи с этим велико значение физиологии растений как ведущей агрономической дисциплины.

Биохимия растений, опираясь на законы и закономерности, совершенствует теоретические основы роста и развития растительного организма в целом и отдельных его органов с учетом почвенных и климатических особенностей. Жизнь, как особая форма движения материи, в основе своей едина как для растений, так и для животных. Умение вскрывать присущие физиологическим процессам противоречия, конкретизировать

физиологические явления в различных видах и сортах, растений расширяет и углубляет возможности активного вмешательства человека в физиологические процессы растений, позволяет овладеть этими процессами, направлять их течение, менять само растение согласно поставленным целям. Умение ориентироваться в процессах, протекающих в растениях, явной роли основных ее компонентов.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся**

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

**знать:**

- строение и биологические функций и важнейших органических веществ;
- механизмы ферментативных и биоэнергетических превращений в растениях;
- химический состав растениеводческой продукции и биохимические процессы, происходящих в ней при хранении и переработке;
- оценку качества и технологические свойства сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- современные методы и достижения биохимической науки.

**уметь:**

- применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- выбирать способы, методы и приемы для изучения химического состава отдельных видов и сортов растений;
- оценивать и конкретизировать биохимические процессы в растительном организме;
- ориентироваться в биохимические процессы, протекающие в растениях;

**владеть:**

- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;
- навыками систематизации результатов и разработки биохимических подходов;
- методиками изучения биохимии растительного организма.

При изучении дисциплины "Биохимия растений" у обучающихся формируются следующие **компетенции:**

ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-3 способностью распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве.

**4. Объем дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы**  
очная форма обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Час.</b>
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная):</b>	<b>50</b>
1.1	Лекции	16
1.2	Практические занятия	34
1.3	Лабораторные занятия	-
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>166</b>
<b>3</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):</b>	
3.1	Курсовая работа	-
3.2	Зачет с оценкой	<b>3 семестр</b>
3.3	Экзамен	-
<b>ВСЕГО час.</b>		<b>216</b>
<b>ВСЕГО ЗЕТ</b>		<b>6</b>

## 5. Тематический план

*очная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	контроль самостоятельной работы	
1	Введение. Предмет и задачи биохимии растений	27	6	2	4			21
2	Моносахариды	27	6	2	4			21
3	Полисахариды	27	6	2	4			21
4	Белки	27	6	2	4			21
5	Жиры	27	6	2	4			21
6	Ферменты	26	6	2	4			20
7	Витамины	27	6	2	4			21
8	Формирования качества урожая с.-х. культур	28	8	2	6			20
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>34</b>			<b>166</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)</b>		<b>Зачёт с оценкой</b>						
<b>Всего</b>		<b>216 час.</b>						

## **6. Содержание дисциплины**

### **Введение. Предмет и задачи биохимии растений**

Биохимия как наука. Объекты, задачи и методы биохимии. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-м веке, 20-ом веке. Роль биохимии в становлении и развитии новых научных направлений. Значение биохимии для изучения химического состава сельскохозяйственных растений и получения высококачественной, экологически чистой растительной продукции.

### **Моносахариды**

Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп. Альдозы и кетозы растений, их свойства и функции в организме. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм и особенности написания циклических формул, α- и β-изомеры моносахаридов. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов. Фосфорные эфиры и аминопроизводные. Образование гликозидов.

### **Полисахариды**

Важнейшие олигосахариды растений и их содержание в различных растительных продуктах. Основные полисахариды растений, их функции в организме. Строение и свойства крахмала, полифруктозидов, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ. Накопление полисахаридов в растительной продукции.

### **Белки**

Строение, свойства и классификация аминокислот. Протеиногенные и свободные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах. Строение, свойства и функции нуклеотидов. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и ее биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Роль белков в формировании качества растительной продукции.

### **Жиры**

Основные разновидности липидов и их значение для растений, человека и животных. Строение и функции простых липидов - жира и воска. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот. Накопление жиров и воска в различной растительной продукции.

## **Ферменты**

Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности действия ферментов. Строение каталитического центра у одно- и двухкомпонентных ферментов. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса. Принципы регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ растительного организма.

## **Витамины**

Биологическая роль витаминов в обмене веществ и содержание в растительных продуктах. Понятие об авитаминозах. Механизм действия различных авитаминозов. Изменение содержания витаминов в онтогенезе растений и под влиянием внешних условий. Возможные потери витаминов при уборке, переработке и хранении растительных продуктов.

## **Формирования качества урожая сельскохозяйственных культур**

Особенности химического состава важнейших групп сельскохозяйственных растений (зерновых, зернобобовых, масличных, овощных и плодово-ягодных культур, кормовых трав, картофеля, корнеплодов).

## **7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы**

При реализации настоящей программы используются как традиционная *объяснительно-иллюстративная* технология с использованием лекций и практических занятий, так и инновационные технологии:

*проблемно-поисковая* (на практических занятиях решаются практико-ориентированные задачи),

*информационные технологии* (на всех лекционных занятиях используются презентации, выполненные в программе Power Point).

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

<i>Компетенции</i>	<i>Этапы/уровни формирования компетенций</i>		
	<i>Начальный этап/Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/Продвинутый уровень</i>
ОПК – 2 -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика Химия: неорганическая и аналитическая <b>Биохимия растений</b> Зоология Ботаника	Химия: органическая и физколлоидная Генетика растений и животных Экология	Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
ПК-3- способностью распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве	Ботаника Зоология Морфология и физиология с.-х. животных Физиология растений <b>Биохимия растений</b>	Основы ветеринарии и биотехника размножения животных	Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков в производстве продукции растениеводства Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков в производстве продукции животноводства Подготовка и защита ВКР

## 8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

### 8.2.1 Освоение дисциплины

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
ОПК – 2 -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Профессиональное мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строения и биологических функций и важнейших органических веществ;</li> <li>- механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в растениях;</li> <li>- химического состава растениеводческой продукции и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;</li> <li>- оценки качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;</li> <li>- современных методов и достижений биохимической науки.</li> </ul> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- навыками систематизации результатов и разработки биохимических подходов;</li> <li>- методиками изучения</li> </ul>	Способен осуществлять связь некоторых законов естественнонаучных дисциплин с производственной практикой и профессиональной деятельностью. Недостаточно владеет общенаучными методами при решении профессиональных задач		

		биохимии растительного организма.			
ПК-3- способностью распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве	Техническое и технологическое мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строения и биологических функций и важнейших органических веществ;</li> <li>- механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в растениях;</li> <li>- химического состава растениеводческой продукции и биохимические процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;</li> <li>- оценки качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;</li> <li>- современных методов и достижений биохимической науки.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- выбирать способы, методы и приемы для изучения химического состава отдельных видов и сортов растений;</li> <li>- оценивать и конкретизировать</li> </ul>	В целом ориентируется в технических вопросах, связанных с производством. Владеет отдельными элементами традиционных производственных технологий. Способен участвовать в технологическом процессе в качестве исполнителя.		

		<p>биохимические процессы в растительном организме;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ориентироваться в биохимические процессы, протекающие в растениях;</li></ul> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;</li><li>- навыками систематизации результатов и разработки биохимических подходов;</li><li>- методиками изучения биохимии растительного организма.</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

### 8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>
<b>«Отлично»</b>	Обучающийся демонстрирует 85-100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция ОПК-2, ПК-3 на пороговом уровне.
<b>«Хорошо»</b>	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 70-84%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция ОПК-2, ПК-3 на пороговом уровне.
<b>«Удовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 55-69%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция ОПК-2, ПК-3 на пороговом уровне.
<b>«Неудовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55%) знаний, умений, навыков, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и владениями.	У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ОПК-2, ПК-3.

**8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Формы контрольных заданий</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
ОПК – 2 -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Профессиональное мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строения и биологических функций и важнейших органических веществ;</li> <li>- механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в растениях;</li> <li>- химического состава растениеводческой продукции и биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;</li> <li>- оценки качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;</li> <li>- современных методов и достижений биохимической науки.</li> </ul>	Бланковое тестирование.		
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки</li> </ul>	Решение практико-ориентированных задач.		

		<p>сельскохозяйственной продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы, методы и приемы для изучения химического состава отдельных видов и сортов растений;</li> <li>- оценивать и конкретизировать биохимические процессы в растительном организме;</li> <li>- ориентироваться в биохимические процессы, протекающие в растениях;</li> </ul>			
<p>ПК-3- способностью распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- навыками систематизации результатов и разработки биохимических подходов;</li> <li>- методиками изучения биохимии растительного организма.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строения и биологических функций и важнейших органических веществ;</li> <li>- механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в растениях;</li> <li>- химического состава растениеводческой продукции и биохимические процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;</li> <li>- оценки качества и</li> </ul>	<p>Решение практико-ориентированных задач.</p> <p>Бланковое тестирование.</p>		

		<p>технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современных методов и достижений биохимической науки.</li> </ul>			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- выбирать способы, методы и приемы для изучения химического состава отдельных видов и сортов растений;</li> <li>- оценивать и конкретизировать биохимические процессы в растительном организме;</li> <li>- ориентироваться в биохимические процессы, протекающие в растениях;</li> </ul>	<p>Решение практико-ориентированных задач.</p>		
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- навыками систематизации результатов и разработки биохимических подходов;</li> <li>- методиками изучения биохимии растительного</li> </ul>	<p>Решение практико-ориентированных задач.</p>		

		организма.			
--	--	------------	--	--	--

**Типовые (примерные) задания**  
**Зачёт с оценкой (2 курс, 3 семестр)**

**1. Задания в тестовой форме (оценка знаний)**  
**ОПК-2, ПК-3**

***Выберите правильный ответ***

1. Основные группы углеводов

- а. моносахара и дисахара
- б. моносахара и олигосахара
- в. олигосахара и полисахара
- +г. моносахара, олигосахара, полисахара

2. Функции углеводов в растении

- а. строительная и запасная
- +б. энергетическая, строительная, запасная
- в. энергетическая и запасная

3. Функции альдоз в организме растений

- а. являются мономерами большинства полимеров
- б. являются мономерами некоторых полимеров
- +в. являются мономерами большинства полимеров и запасными веществами
- г. являются мономерами некоторых полимеров и запасными веществами

4. Крахмал относится к

- +а. гомополисахаридам
- б. гетерополисахаридам
- в. олигосахаридам

5. Мономером клетчатки является

- а. фруктоза
- +б. глюкоза
- в. галактоза
- г. рибоза

6. Оптическая изомерия α- и β-форм определяется

- а. по положению альдегидной группы
- б. по положению кето группы
- в. по положению спиртовой группы ближайшей к первому углеродному атому
- +г. по положению спиртовой группы ближайшей к последнему углеродному атому

7. При образовании уоновых кислот  
а. окисление идёт по альдегидной группе  
+б. окисление идёт по спиртовой группе  
в. окисление идёт по альдегидной и спиртовой группе

8. К полиозам относятся  
а. крахмал, клетчатка, пектин, инулин, гемицеллюлоза  
б. крахмал, клетчатка, пектин, инулин, амилопектин  
+в. крахмал, клетчатка, пектин, амилопектин, гемицеллюлоза

9. Декстрины делятся на  
а. амилодекстрины, ахродекстрины, лейкодекстрины  
+б. амилодекстрины, хромодекстрины, ахродекстрины, лейкодекстрины  
в. амилодекстрины и лейкодекстрины

10. Жиры являются  
а. солями  
б. спиртами  
в. простыми эфирами  
+г. сложными эфирами

## **2. Практико-ориентированная задача (оценка умений, владений) ОПК-2, ПК-3**

### ***Задача 1***

В организме человека глюкоза запасается так же не в свободном виде, а в виде гликогена (биополимер глюкозы, химически идентичный крахмалу, но с гораздо большим числом ветвлений, что позволяет ему при необходимости быстро подвергаться гидролизу и отдавать глюкозу). Гликоген можно уподобить кошельку, в который складывают золотые монеты, чтобы они не были разбросаны по всему дому. А при необходимости монеты можно легко достать из кошелька и потратить.

*Поясните, что является «кошельком» аналогичным гликогену в растении? Где этот «кошелёк» находится?*

### ***Задача 2***

В соответствии с ТИ 18-6-47-85 «Технологическая инструкция по производству солода и пива» применяется гиббереллин. Доза внесения гибберелловой кислоты составляет 150-250 мг на 1 т ячменя в зависимости от качества зерна. Количество гиббереллина, необходимое для обработки ячменя, рассчитывают, исходя из содержания в препарате гибберелловой кислоты.

*Поясните роль гибберелловой кислоты. На каком технологическом этапе она может быть применена? (барабанной, ящичной, токовой).*

### **8.5 Методические материалы,**

#### **определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Биохимия растений», осуществляется *в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.*

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных материалов, формы которых представлены в планах практических занятий и методических рекомендациях по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в форме зачёта на 2-м курсе в 3-м семестре.

**Зачёт с оценкой** проводится в комбинированной форме в два этапа.

На первом этапе обучающиеся проходят тестовый контроль (компьютерное тестирование) теоретических знаний по дисциплине (основой тестирования являются вопросы лекционного материала, практических занятий, а также тем для самостоятельного изучения). Вариант содержит 10 заданий. На его решение отводится 20 мин. На первом этапе обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 55% тестовых заданий, получают оценку «неудовлетворительно» и во втором этапе не участвуют. На втором этапе оценивается умение обучающихся решать практико-ориентированные задачи. Обучающемуся предлагается решить 1 задачу, на ее решение отводится не более 40 мин.

Итоговый результат определяется на основе процента правильных ответов на тестовые задания и полноты решения задачи в соответствии со следующей шкалой:

<b>Оценка</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</b>	
<b>«Отлично»</b>	Обучающийся верно ответил на 85-100% тестовых заданий	Правильно изложено решение задачи; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
<b>«Хорошо»</b>	Обучающийся верно ответил на 70-84% тестовых заданий	Обучающимся неполно изложено решение, при изложении допущена одна существенная ошибка; допущены неточности при формулировке понятий; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя

<b>«Удовлетворительно»</b>	Обучающийся верно ответил на 55-69% тестовых заданий	Обучающимся неполно изложено решение (не менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
<b>«Неудовлетворительно»</b>	Обучающийся верно ответил на 0-54% тестовых заданий	Неполно изложено решение (менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; нарушена логика и последовательность решения задачи; обучающийся не может ответить на вопросы преподавателя.

как средняя оценка за теоретические знания, определяемые при тестировании и оценки умения решать задачи по формуле:

$$ИО = \frac{ТО + ЗО}{2}$$

где:

ИО - итоговая оценка;

ТО - оценка за теоретические знания по итогам тестирования;

ЗО - оценка за решение задачи по итогам второго этапа.

Зачёт проводится в установленное расписанием время. Во время проведения зачёта в аудитории одновременно присутствует не более 12 обучающихся.

### **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Основные учебники и учебные пособия**

1 Рогожин В.В. Биохимия растений: учебник/В.В. Рогожин.- СПб.: ГИОРД, 2012. – 432 с.

2 Кощаев А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 388 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102595>.

#### **Дополнительная литература**

1 Биологическая химия: учебник / Ю.Б. Филиппович [и др.]; под ред. Н.И. Ковалевской. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2013. - 320с.

2 Кретович В.Л. Биохимия растений/ В.Л. Кретович.- Москва: Высшая школа, 1980.- 445 с.

3 Мецлер Д.Э. Биохимия. В 3-х т./ Д.Э. Мецлер.- Москва: Мир, 1980.- 606 с.

4 Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений/Б.П. Плешков.- Москва: Агропромиздат, 1987.- 486 с.

5 Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений: учебное пособие для вузов/ В.В. Рогожин. - Санкт- Петербург: ГИОРД, 2013. - 352 с. - Рек. УМО.

6 Строев Е.А., Макарова В.Г. Практикум по биологической химии/Е.А. Строев, В.Г. Макарова.- Москва: Высшая школа, 1986.-231 с.

7 Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. А.В. Головастикова. - Курск: Курская ГСХА, 2016. - 74 с.- Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1 «Биохимия» Черкина А.А; Данченко Е.О. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://padaread.com/>

2 Строение углеводов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://biochemistry.ru->

3 Углеводы. Обмен углеводов в растениях [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://chem21.info->

4 Углеводы в растениях [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.valleyflora.ru->

5 Строение, свойства и функции углеводов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://jbio.ru>

6 Глюкоза, сахароза — важнейшие представители углеводов. Крахмал и целлюлоза — природные полимеры [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://sites.google.com>

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной и дополнительной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к практическим занятиям и активное участие в них;

- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, профессиональном значении. На лекциях вводится терминологический

минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, что способствует повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению **биохимии растений**. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться планами практических занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Биохимия растений**» (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к практическим занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/невладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями. Затем необходимо прочесть перечень выносимых на занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку.

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Индивидуальные задания выполняются по материалам конкретных организаций. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями.

Если в плане практического занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего занятия, для этого использовать не только закрытую форму вопросов, но и другие: открытую, на установление соответствия и/или порядка. Выполнение таких заданий считается творческой работой обучающегося и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются практико-ориентированные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящего занятия или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к занятию вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на практическом занятии.

Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Биохимия растений**» позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и практических занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области **биохимии растений** и смежных с ним дисциплин. Вопросы составлены с учетом современной экологической ситуации и возрастных особенностей обучающихся, поэтому представляют интерес для аудитории обучающихся.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам на занятиях, контрольному тестированию, решению практико-ориентированных задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений,

владений и компетенций. И общие задания, и индивидуальные задания выполняются в полном объеме. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными, практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

Для подготовки к зачету обучающийся может воспользоваться соответствующим перечнем вопросов.

Успешное освоение всех видов деятельности позволит сформировать требуемые компетенции на достаточно высоком уровне.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачёту**

1. Биохимия как наука. Объекты, задачи и методы биохимии.
2. Значение биохимии для изучения химического состава сельскохозяйственных растений и получения высококачественной, экологически безопасной растительной продукции.
3. Основные группы углеводов. И их содержание в растении.
4. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп.
5. Альдозы и кетозы растений, их свойства и функции в организме.
6. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм. а- и b-изомеры.
7. Альдоновые, альдароновые и уроновые кислоты. Их образование в растениях.
8. Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов. Образование гликозидов.
9. Важнейшие олигосахариды растений и их содержание в различных растительных продуктах.
10. Строение и функции сахарозы, мальтозы и других олигосахаридов.
11. Основные полисахариды растений. Строение основных полигликозидов.
12. Строение и свойства крахмала.
13. Строение и свойства клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.
14. Строение и функции липидов. Характеристика основных простых липидов- жиров, восков.
15. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров.
16. Окисление жирных кислот.
17. Классификация жиров и их накопление в растительной продукции.
18. Строение, свойства и классификация аминокислот.

19. Строение, свойства и функции нуклеотидов.
20. Роль АТФ и пути ее образования в растениях.
21. Общая схема строения полипептида. Полипептидная связь.
22. Классификация белков по строению.
23. Денатурация и коагуляция белков и их причины. Функции белков в растительном организме.
24. Строение и биологическая роль ДНК. Образование двойной спирали ДНК. Генетический код.
25. Типы РНК и их функции.
26. Этапы синтеза белка.
27. Роль витаминов в обмене веществ. Классификация витаминов.
28. Жирорастворимые витамины и водорастворимые витамины - функции и содержание в различных продуктах.
29. Понятие об антивитаминах. Механизм действия антивитаминов.
30. Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности их действия.
31. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Классификация ферментов.
32. Классификация оксидоредуктаз. Единицы активности ферментов. Константа Михаэлиса.
33. Активаторы и ингибиторы ферментов.
34. Строение и свойства дубильных веществ, лигнина, меланинов.
35. Алкалоиды, их роль и классификация.
36. Эфирные масла.

**12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем  
(при необходимости)**

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, подготовки докладов и т.п.;

**13 Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:  
- мультимедийное оборудование для демонстрации на лекционных и практических занятиях презентаций,

**14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Планы практических занятий по дисциплине.

2. Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.

### **15 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, по их заявлению, предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;
- при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося зачет/экзамен проводится в устной форме.