

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16.06 Биохимия**

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология бродильных производств и виноделие

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия» является:

- формировать систему знаний о процессах жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при изменяющихся условиях внешней среды;
- формировать представление о функциях и функциональных системах растений, обеспечивающих реализацию генетической программы роста и развития;
- иметь представление о функциях автотрофного растения, которые объединяют процессы превращения веществ, превращения энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Идентифицирует области естественных наук, математические методы, физические и химические законы, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<b>знает</b> в области естественных наук, математических методов, физических и химических законов, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности <b>умеет</b> идентифицировать в области естественных наук, математических методов, физических и химических законов, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Идентификации в области естественных наук, математических методов, физических и химических законов, позволяющих найти решения проблем, возникающие в ходе профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биохимия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Ознакомительная практика
- Основы общей и неорганической химии
- Органическая химия
- Математическое моделирование и обработка данных
- Физика
- Грибоводство
- Введение в технологию продуктов питания
- Общая технология отрасли
- Основы виноградарства
- Основы садоводства

Введение в профессиональную деятельность

Освоение дисциплины «Биохимия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Управление качеством и безопасностью пищевой продукции

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Пищевая химия

Пищевая микробиология

НИР по специальности

Техно-химический контроль и учет на предприятиях отрасли

Производственный контроль на предприятиях отрасли

Стандартизация, метрология и сертификация в пищевой промышленности

Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

Проектно-технологическая практика

Менеджмент

Проектирование и оборудование технологических объектов

Агрономия

Программирование урожаев плодово-ягодных культур

Биотехнологические основы технологии бродильных производств и виноделия

Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья

Технология безалкогольных и лечебных напитков

Дегустационная оценка и принципы организации дегустаций

Технология экзотических напитков

Процессы и аппараты пищевых производств

Технологическое оборудование

Промышленное строительство и инженерное оборудование

Технология коктейлей

Технология спирта и ликероводочного производства

Виноделие зарубежных стран

Контроль технологического процесса производства

Технология пива и пивных напитков

Технологии переработки вторичного виноделия

Технологии производства специальных вин

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	180/5	36		54	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		12			
практической подготовки		8		20			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	180/5						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1. Введение									
1.1.	Тема 1. Биохимия растительной клетки	4	10	4		6	6		Устный опрос	ОПК-2.1
1.2.	Тема 2. Белки	4	12	6		6	4		Устный опрос	ОПК-2.1
1.3.	Тема 3. Нуклеиновые кислоты	4	8	4		4	6		Устный опрос, Реферат	ОПК-2.1
1.4.	Тема 4. Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	4	8	2		6	6		Устный опрос, Реферат	ОПК-2.1
1.5.	Контрольная точка №1	4					2	КТ 1	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-2.1
2.	2 раздел. Раздел 2. Метаболические процессы									
2.1.	Тема 1. Биохимия фотосинтеза	4	12	6		6	6		Устный опрос	ОПК-2.1
2.2.	Тема 2. Ферментативные превращения углеводов	4	12	4		8	6		Устный опрос, Реферат	ОПК-2.1
2.3.	Тема 3. Дыхание	4	10	4		6	2		Устный опрос	ОПК-2.1
2.4.	Контрольная точка №2	4					2	КТ 2	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-2.1
3.	3 раздел. Раздел 3. Статическая биохимия									
3.1.	Тема 1. Липиды	4	8	2		6	2		Устный опрос	ОПК-2.1

3.2.	Тема 2.Витамины	4	10	4		6	2		Устный опрос, Реферат	ОПК- 2.1
3.3.	Тема 3.Обмен азота у растений	4					8		Устный опрос	ОПК- 2.1
3.4.	Контрольная точка №3	4					2	КТ 3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК- 2.1
3.5.	Промежуточная аттестация	4							Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК- 2.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		180	36		54	54			
	Итого		180	36		54	54			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Тема 1. Биохимия растительной клетки	Биохимия растительной клетки	4/-
Тема 2.Белки	Белки	6/-
Тема 3. Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты	4/-
Тема4.Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	2/-
Тема1.Биохимия фотосинтеза	Биохимия фотосинтеза	6/-
Тема 2. Ферментативные превращения углеводов	Ферментативные превращения углеводов	4/-
Тема 3. Дыхание	Дыхание	4/-
Тема1.Липиды	Липиды	2/-
Тема 2.Витамины	Витамины	4/-
Итого		36

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Тема 1. Биохимия растительной клетки	Биохимия растительной клетки	лаб.	6
Тема 2. Белки	Белки	лаб.	6
Тема 3. Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты	лаб.	4
Тема 4. Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	лаб.	6
Тема 1. Биохимия фотосинтеза	Биохимия фотосинтеза	лаб.	6
Тема 2. Ферментативные превращения углеводов	Ферментативные превращения углеводов	лаб.	8
Тема 3. Дыхание	Дыхание	лаб.	6
Тема 1. Липиды	Липиды	лаб.	6
Тема 2. Витамины	Витамины	лаб.	6

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Биохимия растительной клетки	6
Белки	4

Нуклеиновые кислоты	6
Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	6
Контрольная точка 1	2
Биохимия фотосинтеза	6
Ферментативные превращения углеводов	6
Дыхание	2
Контрольная точка 2	2
Липиды	2
Витамины	2
Обмен азота у растений	8

Контрольная точка 3	2
---------------------	---

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биохимия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биохимия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биохимия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Тема 1. Биохимия растительной клетки. Биохимия растительной клетки	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
2	Тема 2. Белки. Белки	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
3	Тема 3. Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
4	Тема 4. Ферменты как биокатализаторы растительных клеток. Ферменты как биокатализаторы растительных клеток	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
5	Контрольная точка №1 . Контрольная точка 1	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
6	Тема 1. Биохимия фотосинтеза. Биохимия фотосинтеза	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
7	Тема 2. Ферментативные превращения углеводов. Ферментативные превращения углеводов	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
8	Тема 3. Дыхание. Дыхание	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
9	Контрольная точка №2. Контрольная точка 2	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
10	Тема 1. Липиды. Липиды	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
11	Тема 2. Витамины. Витамины	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
12	Тема 3. Обмен азота у растений. Обмен азота у растений	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2
13	Контрольная точка №3. Контрольная точка 3	Л1.1	Л2.1	Л3.1, Л3.2

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-2.1:Идентифицирует области естественных наук, математические методы, физические и химические законы, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Аналитическая химия и физико-химические методы исследования				x				
	Естественнонаучная подготовка	x	x		x	x			
	Математическое моделирование и обработка данных	x	x						
	Научно-исследовательская работа							x	
	Органическая химия		x						
	Основы общей и неорганической химии	x							
	Пищевая химия					x			
	Проектно-технологическая практика					x		x	
	Физика		x						
	Физическая и коллоидная химия				x				
	Химия отрасли				x				

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биохимия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биохимия» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	-------------------------------------------------------------------	--------------------------------

4 семестр		
КТ 1	Устный опрос	3
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7
КТ 2	Устный опрос	3
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7
КТ 3	Устный опрос	3
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
---------------------	-------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

4 семестр			
КТ 1	Устный опрос	3	<p>3 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>2,5 балла – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;</p> <p>2,0 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;</p> <p>1 балл – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0,5 балла – при полном несоответствии всем критериям;</p> <p>0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7	<p>7 баллов – за выполненные рациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>5 балла – за выполненные нерациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>3 балла – за выполненные нерациональным способом с незначительными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>2 балла – за выполненные нерациональным способом и с существенными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины.</p>
КТ 2	Устный опрос	3	<p>3 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>2,5 балла – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;</p> <p>2,0 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;</p> <p>1 балл – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0,5 балла – при полном несоответствии всем критериям;</p> <p>0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7	<p>7 баллов – за выполненные рациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>5 балла – за выполненные нерациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>3 балла – за выполненные нерациональным способом с незначительными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины;</p> <p>2 балла – за выполненные нерациональным способом и с существенными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины.</p>
КТ 3	Устный опрос	3	<p>3 балла – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 2,5 балла – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 2,0 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 1 балл – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0,5 балла – при полном несоответствии всем критериям; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	7	7 баллов – за выполненные рациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины; 5 балла – за выполненные нерациональным способом и без ошибок практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины; 3 балла – за выполненные нерациональным способом с незначительными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины; 2 балла – за выполненные нерациональным способом и с существенными ошибками практико-ориентированные задания по всем темам дисциплины.
------	-------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

### Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и

последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

#### Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биохимия»**

## Вопросы к экзамену

1. Предмет, задачи биохимии .
2. Клетка как элементарная структурная единица организма. Основные компоненты клетки.
3. Химический состав цитоплазмы растительной клетки. Коллоидные и физико-химические свойства цитоплазмы.
4. Мембранные системы клетки. Понятие о биоэлектрическом потенциале.
5. Нуклеиновые кислоты, их структура. Функциональные структуры нуклеиновых кислот.
6. Аминокислоты пептиды и белки, их свойства.
7. Состав и размеры белковых молекул.
8. Макроэргические соединения (сахарофосфаты, АТФ, УДФ и др.), их роль в метаболизме клетки.
9. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз.
10. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растения.
11. Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растений.
12. Поглощение воды растительной клеткой. Сосущая сила клетки, её величина и физиологическое значение, понятие о водном потенциале клетки.
13. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
14. Транспирация и её биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
15. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
16. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидрорепассивная реакции усть-иц.
17. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значения этих показателей.
18. Действие недостатка воды на растение.
19. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
20. Понятие об углеродном питании растений. Физиологическая сущность углеродного питания.
21. Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.
22. Фотосинтетическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
23. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения света хлорофиллом и каротиноидами. Понятие о реакционных центрах.
24. Световая стадия фотосинтеза, фотолиз воды.
25. Темновая стадия фотосинтеза. Заслуга М. Кальвина.
26. Фотодыхание, его значение.
27. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
28. Суточные и возрастные изменения фотосинтеза.
29. Фотосинтез и урожайность. Фотосинтез в посевах.
30. Заслуги А. Н. Баха и В. И. Палладина в изучении химизма дыхания. Современное учение о химизме дыхания.
31. Химизм аэробной фазы дыхания. Заслуга Г. Кребса.
32. Энергетика дыхания. Понятие о физиологической эффективности дыхания.
33. Аэробная фаза дыхания, её суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.
34. Анаэробное дыхание. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.
35. Механизм синтеза АТФ в митохондриях (хемоосмотическая теория П.Митчелла).
36. Ферменты, участвующие в процессе дыхания, их общая характеристика.
37. Дегидрогеназы, их химическая природа и характер действия.
38. Цитохромная система, её функциональное значение.
39. Зависимость дыхания растительных тканей от температуры, влажности, газового состава воздуха и других факторов среды.

40. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
41. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
42. Особенности азотного питания бобовых растений
43. Роль корня в биосинтезах. Связь биосинтеза аминокислот и белков с дыханием растений.
44. Транспортные и запасные формы углеводов.
45. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания.
46. Качество растительных масел в зависимости от факторов внешней среды. Превращение веществ при созревании семян масличных культур.
47. Физиологическая роль витаминов в жизни растений.
48. Физиологическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов).
49. Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития.
50. Классификация алкалоидов.
51. Истинные алкалоиды
52. Классификация фенольных соединений.
53. Зависимость роста от внутренних факторов (наследственная особенность, полиплодия, гетерозис, воз-растное состояние ).
54. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах
55. Накопление органических веществ в растительных тканях и запасующих органах.
56. Образование и превращение азотистых веществ в растениях:
  - а) восстановление нитратов
  - б) биосинтез аминокислот
  - в) незаменимые аминокислоты и их роль.
57. Биосинтез белков (этапы, структура, классификация).
58. Превращение белковых веществ при прорастании семян. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян
59. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
60. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
61. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
62. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур.
63. Ритмичность и периодичность жизнедеятельности растений.
64. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям (закаливание растений).
65. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений, вызываемые действием по-ниженных температур.
66. Условия и причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
67. Процессы, происходящие при замерзании растительных тканей. Способы повышения морозоустойчи-вости.
68. Понятие о зимостойкости растений. Способы повышения зимостойкости.
69. Теория закаливания растений ( по И. И. Туманову ).
70. Полегание растений и его причины.
71. Изменение в обмене веществ растений при действии максимальных температур. Жароустойчивость растений.
72. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость рас-тений.
73. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
74. Влияние засорения на растения.
75. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости.
76. Накопление токсических веществ в продуктах растениеводства.

#### Тематика рефератов

1. Значение биохимии растений.
2. Проблемы современной биохимии.

3. История развития биохимии.
4. Химические компоненты клеточной мембраны.
5. Свойства и функции клеточных мембран.
6. Диффузия как один из механизмов транспорта веществ.
7. Раздражимость и ее законы.
8. Механизмы передачи раздражения.
9. Структура и функции ДНК.
10. Структура и функции РНК.
11. Кислотный метаболизм толстянковых (САМ-фотосинтез).
12. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
13. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
14. Транспорт ассимилянтов в растении.
15. Биологическая роль нуклеиновых кислот
16. Пуриновые и пиримидиновые основания
17. Рибонуклеиновые кислоты
18. Дезоксирибонуклеиновые кислоты
19. Биологическая роль витаминов в организмах;
20. Витамины, растворимые в жирах.
21. Водорастворимые витамины.

#### Контрольная точка № 1

Типовые вопросы:

1. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растения.
2. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении.
3. Источники азота для растений, превращение азота в почве.

#### Практико-ориентированные задачи

Типовые задачи репродуктивного уровня:

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.

#### Контрольная точка № 2

Типовые вопросы:

1. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения света хлорофиллом и каротиноидами. Понятие о реакционных центрах.
2. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
3. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.

Типовая задача реконструктивного уровня:

1. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.

#### Контрольная точка № 3

Типовые вопросы:

1. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
2. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
3. Анаэробное дыхание. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.

Типовая задача реконструктивного уровня:

1. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур

получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

#### Тема 1. 1. Белки

1. Общие свойства белков;
2. Химическое строение белков;
3. Общие свойства аминокислот;
4. Пути превращения аминокислот;
5. Обмен отдельных аминокислот.
6. Незаменимые аминокислоты.
7. Усвоение азотистых соединений растительными организмами;
8. Биосинтез белков.
9. Биохимия диссимиляции белков и аминокислот;
10. Классификация белков.

#### Тема 2. Нуклеиновые кислоты

1. Общие свойства аминокислот
2. Биологическая роль нуклеиновых кислот;
3. Строение нуклеиновых кислот;
4. Биосинтез нуклеиновых кислот;
5. Обмен аминокислот
6. Пути превращения аминокислот
7. Генетический код.

#### Тема 3. Ферменты

1. История открытия и изучения ферментов;
2. Роль ферментов в обмене веществ;
3. Общие свойства ферментов;
4. Механизм ускорения ферментами скорости химических реакций;
5. Специфичность и обратимость действия ферментов.
6. Влияние температуры;
7. Влияние реакции среды;
8. Концентрация субстрата и фермента;
9. Активаторы ферментов;
10. Ингибиторы ферментов.

#### Тема 4. Биохимия фотосинтеза

1. Физико-химическая сущность фотосинтеза;
2. Пигментные системы хлоропластов, их структура и функции.
3. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
4. Химизм фотосинтеза. Фотоокисление.
5. Метаболизм углерода при фотосинтезе.

#### Тема 5. Ферментативные превращения углеводов

1. Строение и общие свойства углеводов;
2. Моносахариды;
3. Полисахариды.
4. Превращение моно- и дисахаридов;
5. Синтез и распад полисахаридов.

#### Тема 6. Липиды

1. Строение и свойства липидов;
2. Жиры, липоиды, воска, фосфолипиды;
3. Синтез и распад жиров;
4. Растительные масла
5. Константы растительных масел.

#### Тема 7. Витамины

1. Значение витаминов для человека.
2. Синтез витаминов в растениях

3. Витамины растворимые в жирах.
4. Витамины растворимые в воде.
5. Каротиноиды

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Плакунов В. К., Николаев Ю. А. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]:учебник ; ВО-Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательская группа "Логос", 2020. - 216 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=367488>

### дополнительная

Л2.1 Дымина Е. В., Баяндина И. И. Практические занятия по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Новосибирск: НГАУ, 2010. - 136 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4560](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4560)

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Митякина Ю. А. Биохимия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2022. - 113 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=399587>

Л3.2 сост.: А. А. Беловолова, Н. В. Громова, Е. В. Голосной, А. Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина, С. А. Коростылев, А. Ю. Ожередова, О. Ю. Лобанкова, Е. А. Устименко, А. В. Воскобойников, А. С. Котова ; Ставропольский ГАУ Физиология и биохимия растений:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2022. - 3,37 МБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Сайт научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
2	Министерство сельского хозяйства Ставропольского края	<a href="https://mshsk.ru/ministries/">https://mshsk.ru/ministries/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Биохимия» обусловлена формой обучения студентов (очная), ее местом в подготовке магистра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к устному опросу, тестированию, технологическому диктанту, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
2. Kaspersky Total Security - Антивирус

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---------------------------------------------------------------------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------------

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	261/ФА ЗР  266а/Ф АЗР	<p>Специализированная мебель на 80 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., интерактивная доска - 1 шт.,</p> <p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		267/ФА ЗР	<p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест, компьютер – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, мельница для размолва растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200. – 2 шт, Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда</p>

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации 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;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ксxn Белолова Алла Анатольевна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , дсxn Власова Ольга Ивановна

\_\_\_\_\_ доц. , ксxn Дрёпа Елена Борисовна

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании Кафедра агрохимии и физиологии растений протокол № 16 от 24.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ожередова Алена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Руководитель ОП \_\_\_\_\_