

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ТПП. 03-10 о/з

« 30 » 06 2016г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биолого-технологического
факультета Жучаев Константин
Васильевич

(ФИО)

(подпись)

29.06.2016

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1Б.10. Биохимия сельскохозяйственной продукции

35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

(где 3-4 цифра соответствуют уровню образования: 01 – подготовка по рабочим профессиям (СПО); 02- подготовка специалистов среднего звена (СПО); 03 – бакалавриат; 04- магистратура; 05 – специалитет; 06 – аспирантура)

Профиль: технология производства и переработки продукции
животноводства

основной вид деятельности: научно-исследовательский;

дополнительный вид деятельности: производственно-технологическая

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2 / 1

Семестр: 3 / 1

Факультет

биолого- Заочная форма обучения

технологический

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	заочная (набор 2011) 5л	заочная (набор 2012) 4г	
Общая трудоемкость по учебному плану	3 / 108	3 / 108	3 / 1
В том числе,			
Аудиторные занятия	12	12	3 / 1
Лекции	4	4	3 / 1
Лабораторные занятия	8	8	3 / 1
Самостоятельная работа, всего	96	96	3 / 1
В том числе:			
Курсовой проект (курсовая работа)			
Контрольная работа / реферат	18 К	18 К	3 / 1
Форма контроля			
Экзамен (зачет)	9	9	3 / 1

Новосибирск 2016

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 ноября 2015 г №1330, рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом НГАУ протокол от « 21 » 12 2015 № 10.

Программу разработала:

Короткевич Ольга Сергеевна

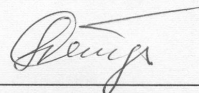
Профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
доктор биологических наук, профессор



Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии

Протокол № 12 от « 28 » 06 2016 г.
[номер и дата протокола]

Зав. кафедрой, Петухов
В.Л., доктор биологических
наук, профессор



подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ИЗОП

Протокол № 6 от « 30 » 06 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии ИЗОП, к.э.н., доцент



М.С. Вышегуров

подпись

Согласовано:

Куратор по биолого-технологическим
направлениям подготовки ИЗОП



П.В. Белоусов

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины Биохимия сельскохозяйственной продукции (направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, квалификация (степень) бакалавр)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавр технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции:

- способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК- 1);
- готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки (ОПК-6);
- владением методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент будет:

- **знать** состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел;
- современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- принципы осуществления биоэнергетических превращений в организмах и участие в этих процессах макроэргических соединений;
- биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах;
- биохимические механизмы ассимиляции аммонийной, амидной и молекулярной форм азота у растений и причины накопления нитратов в растительной продукции;
- молекулярные механизмы генетических процессов – репликации ДНК, транскрипции и трансляции у высших организмов;
- биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в производстве пищевых и кормовых продуктов;
- химический состав зерна злаковых и зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной

- массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод;
- причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений;
 - биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции;
 - химический состав молока, мяса и вторичного мясного и молочного сырья;
 - биохимические процессы при хранении и переработке молочной и мясной продукции;
 - биохимические и физико-химические изменения в молоке и мясе при нагревании и механической обработке, замораживании и дефростации, воздействии ферментов микроорганизмов;
 - **уметь** прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;
 - применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности её к переработке;
 - обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от фазы развития, природно-климатических условий, плодородия почвы, влагообеспеченности и режима питания растений, различных приёмов агротехники;
 - применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции;
 - использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности молочной и мясной продукции;
 - применять знания о биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства;
 - **владеть** терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;
 - навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-презентация. Активизация творческой деятельности, деловая игра, интерактивные формы обучения (коллективные методы), выполнение индивидуальных заданий.

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах. Входящий контроль проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом лабораторном занятии. Текущий контроль осуществляется по балльно-рейтинговой системе оценки знаний. Итоговая форма отчетности — экзамен.

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений

[illegible]

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины Б1.Б.10. Биохимии сельскохозяйственной продукции регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, в части отнесения ее к одному из циклов ОПП бакалавра: профессиональный, к базовой части.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина Биохимия сельскохозяйственной продукции предназначена для формирования базовых знаний

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить химический состав сельскохозяйственной продукции и биохимические процессы, происходящие в ней при хранении и переработке;
- оценка качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- идентифицировать биохимические процессы, протекающие при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции;
- знакомство с современными методами и достижениями биохимической науки.

1.4. Особенности (принципы) построения дисциплины

Необходимый уровень качества подготовки бакалавра по направлению Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции является системно-образующим фактором в динамической системе учебного процесса по ООП и предполагает логическую последовательность изучения дисциплин, что устанавливает межпредметные связи Биохимии сельскохозяйственной продукции со следующими дисциплинами: стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции, производство продукции растениеводства, производство продукции животноводства, технология хранения и переработки продукции

растениеводства, технология хранения и переработки продукции животноводства (табл.3).

Для изучения дисциплины Биохимия сельскохозяйственной продукции студент должен обладать знаниями и умениями, полученными при освоении следующих дисциплин: органическая химия, физическая и коллоидная химия, генетика растений и животных, физиология растений, морфология и физиология сельскохозяйственных животных.

1.5. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина Биохимия сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавр технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК- 2);
- готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки (ОПК-6);

Профессиональные компетенции (ПК):

- владением методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции; принципы осуществления биоэнергетических превращений в организмах и участие в этих процессах макроэргических соединений; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах; биохимические механизмы ассимиляции аммонийной, амидной и молекулярной форм азота у растений и причины накопления

нитратов в растительной продукции; молекулярные механизмы генетических процессов – репликации ДНК, транскрипции и трансляции у высших организмов; биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в производстве пищевых и кормовых продуктов; химический состав зерна злаковых и зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод; причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений; биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции; химический состав молока, мяса и вторичного мясного и молочного сырья; биохимические процессы при хранении и переработке молочной и мясной продукции; биохимические и физико-химические изменения в молоке и мясе при нагревании и механической обработке, замораживании и дефростации, воздействии ферментов микроорганизмов;

уметь: прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды; применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности её к переработке; обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от фазы развития, природно-климатических условий, плодородия почвы, влагообеспеченности и режима питания растений, различных приёмов агротехники; применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции; использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности молочной и мясной продукции; применять знания о биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства;

владеть: терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.

Таблица 1 — Связь результатов обучения с приобретенными компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Знать:	
1.1	<p>состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции; принципы осуществления биоэнергетических превращений в организмах и участие в этих процессах макроэргических соединений; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах; биохимические механизмы ассимиляции аммонийной, амидной и молекулярной форм азота у растений и причины накопления нитратов в растительной продукции; молекулярные механизмы генетических процессов – репликации ДНК, транскрипции и трансляции у высших организмов; биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в производстве пищевых и кормовых продуктов; химический состав зерна злаковых и зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод.</p>	ОПК-2, ОПК-6, ПК-22
1.2	<p>причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений; биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции; химический состав</p>	ОПК-2, ОПК-6, ПК-22

	молока, мяса и вторичного мясного и молочного сырья; биохимические процессы при хранении и переработке молочной и мясной продукции; биохимические и физико-химические изменения в молоке и мясе при нагревании и механической обработке, замораживании и дефростации, воздействии ферментов микроорганизмов;	
2	Уметь:	
2.1	прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды; применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности её к переработке; обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от фазы развития, природно-климатических условий, плодородия почвы, влагообеспеченности и режима питания растений, различных приёмов агротехники; применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции; использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности молочной и мясной продукции; применять знания о биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства;	ОПК-2, ОПК-6, ПК-22
3	Владеть:	
3.1	терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.	ПК-22

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Таблица 2 — Тематический план учебной дисциплины

Заочная форма (набор 2011 г., 5 лет обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемы е компетенции
		Лекции	Лабораторны е занятия	Самостоятель - ная работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1 1.1	Введение Предмет, задачи и методы биохимии сельскохозяйственной продукции	1		6	7	ОПК-2, ОПК-6
2 2.1	Биохимия растительных продуктов Биохимия зерновых и зернобобовых культур, клубней картофеля, корнеплодов, овощей, плодов и ягод.	1	1	12	14	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
3 3.1 3.2 3.3	Биохимия молока Химический состав. Биохимические и физико- химические процессы при обработке молока, сливок, мороженого Биохимические и физико- химические процессы при выработке кисло-молочных продуктов Биохимические процессы при производстве масла, сыра и молочных консервов	1	2 1 1	11 11 12	14 12 13	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
4 4.1 4.2 4.3	Биохимия мяса Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей Биохимические процессы в мясе после убоя животных Биохимические изменения в мясе при хранении, замораживании, дефростации, посоле, термической обработке. копчении	1	1 1 1	11 12 12	13 13 13	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
	Подготовка к экзамену			9	9	

	Итого	4	8	96	108	
--	-------	---	---	----	-----	--

Заочная форма (набор 2012 г., 4 года обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемы е компетенции
		Лекции	Лабораторны е занятия	Самостоятель - ная работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1 1.1	Введение Предмет, задачи и методы биохимии сельскохозяйственной продукции	1		6	7	ОПК-2, ОПК-6
2 2.1	Биохимия растительных продуктов Биохимия зерновых и зернобобовых культур, клубней картофеля, корнеплодов, овощей, плодов и ягод.	1	1	12	14	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
3 3.1 3.2 3.3	Биохимия молока Химический состав. Биохимические и физико- химические процессы при обработке молока, сливок, мороженого Биохимические и физико- химические процессы при выработке кисло-молочных продуктов Биохимические процессы при производстве масла, сыра и молочных консервов	1	2 1 1	11 11 12	14 12 13	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
4 4.1 4.2 4.3	Биохимия мяса Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей Биохимические процессы в мясе после убоя животных Биохимические изменения в мясе при хранении, замораживании, дефростации, посоле, термической обработке. копчении	1	2 1	11 12 12	14 13 12	ОПК-2, ОПК-6, ПК- 22
	Подготовка к экзамену			9	9	
	Итого	4	8	96	108	

Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Предмет, задачи и методы биохимии сельскохозяйственной продукции

Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-веке, создавшие необходимые предпосылки для выделения биохимии из общего комплекса естественных наук. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов. Основные направления развития современной биохимической науки. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного, растительного и животного происхождения.

Раздел 2. Биохимия растительных продуктов

Тема 2.1. Биохимия зерновых и зернобобовых культур, клубней картофеля, корнеплодов, овощей, плодов и ягод.

Химический состав зерна злаковых культур. Распределение химических веществ в различных частях зерновки. Состав и биологическая ценность белков зерна. Химический состав и качество клейковины пшеницы. Влияние клейковинных белков на свойства клейковины. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы. Пигменты, содержащиеся в оболочках зерна и эндосперме. Факторы, вызывающие обесцвечивание зерна. Показатели кислотности зерна. Состав минеральных веществ зерна. Изменение содержания углеводов, липидов, витаминов, азотистых веществ и качества клейковины при созревании зерна. Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна. Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при проращении зерна. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой. Накопление афлатоксинов в заплесневевшем зерне.

Химический состав зерна зернобобовых культур. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении зерна. Влияние природно-климатических условий,

орошения и режима питания растений на накопление белков и углеводов в зерне зернобобовых культур.

Химический состав семян масличных растений. Характеристика растительных масел основных масличных культур. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление и качественный состав масла в семенах масличных растений.

Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля. Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на качество клубней картофеля. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении.

Химический состав корнеплодов. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление сахаров, витаминов и азотистых веществ в корнеплодах. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы.

Химический состав кормовых трав. Изменение содержания белков, углеводов, липидов, органических кислот, витаминов и минеральных веществ в вегетативной массе бобовых и злаковых трав в процессе их роста и развития. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на формирование химического состава кормовых трав.

Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Факторы, снижающие накопление в овощах нитратов. Биохимические изменения в овощах при хранении и переработке.

Химический состав плодов и ягод. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Особенности обмена органических кислот в созревающих плодах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств плодов и ягод под влиянием природно-климатических факторов, орошения,

применяемых удобрений. Биохимические изменения в плодах и ягодах при хранении и переработке.

Раздел 3. Биохимия молока

Тема 3.1. Химический состав. Биохимические и физико-химические процессы при обработке молока, сливок, мороженого

Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Составные части молока: вода, сухое вещество, газы. Состав сухого вещества молока: сухой обезжиренный остаток (СОМО) и жир. Составные части СОМО: белки и небелковые азотистые соединения, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты, иммунные тела, гормоны, пигменты. Газы молока. Посторонние химические вещества. Химические свойства молока: кислотность, окислительно-восстановительный потенциал. Физические свойства: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, температура замерзания, электропроводность, тепловые свойства молока. Бактерицидные свойства молока. Влияние различных факторов на состав и свойства молока. Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных. Белково-липидные комплексы молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива.

Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании, при нагревании, механических воздействиях, фальсификации. Пороки молока биохимического происхождения. Процессы, протекающие при выработке питьевого молока, сливок и мороженого.

Тема 3.2. Биохимические и физико-химические процессы при выработке кисло-молочных продуктов

Виды брожения молочного сахара, как основа производства кисло-молочных продуктов. Коагуляция казеина. Влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляции казеина. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменение аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисло-молочных продуктов. Пороки кисло-молочных продуктов.

Тема 3.3. Биохимические процессы при производстве масла, сыра и молочных консервов

Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок. Влияние на процессы маслообразования химического состава жира и режимов подготовки сливок. Структурно-механические свойства масла. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения. Пороки масла.

Процесс сычужного свертывания молока. Физико-химические процессы при обработке сгустка, формировании, прессовании и посолке сыра. Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров. Изменение лактозы, белковых веществ, жира. Изменение влаги и минеральных веществ. Образование вкусовых и ароматических веществ сыра при формировании рисунка и микроструктуры сыра. Особенности созревания отдельных видов сыров. Ускорение созревания сыров. Физико-химические процессы при производстве плавленых сыров. Пороки сыров.

Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром, сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов. Пороки молочных консервов. Физико-химические процессы при производстве казеина, молочно-белковых концентратов (казеинатов, копреципитатов, концентратов сывороточных белков, молочного сахара).

Влияние условий хранения на качество молочных продуктов. Изменение молочных продуктов при хранении: молока, кисло-молочных продуктов, сгущенного молока сухих молочных продуктов, масла, сыров.

Раздел 4. Биохимия мяса

Тема 4.1. Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей

Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Биохимический состав мяса: вода, белки, липиды, углеводы, азотистые экстрактивные вещества, безазотистые экстрактивные вещества, витамины, минеральные вещества, ферменты. Основные свойства мяса

Белки миофибрилл (миозин, актин, тропомиозин, тропонин, актомиозин), белки саркоплазмы (миоген, глобулин «х», миоальбумин, миоглобин и т.д.), белки сарколеммы (коллаген ретикулин, эластин и т.д.). Их основные свойства и функции. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимия крови и субпродуктов.

Тема 4.2. Биохимические процессы в мясе после убоя животных

Динамика автолитических послеубойных процессов в мясе и ее варианты у разных видов животных. Процесс окоченения, разрешения окоченения, созревания и глубокого автолиза (загар мяса и гниение). Развитие дефектов мяса, вызванных предубойными стрессами. Профилактика предубойных стрессов. Вопросы регуляции мясной продуктивности.

Тема 4.3. Биохимические изменения в мясе при хранении, замораживании, дефростации, посоле, термической обработке. Копчении

Влияние замораживания мяса в различные сроки убоя на динамику автолитических процессов. Действие различных режимов хранения

замороженного мяса на его биохимический статус, определяющий качество мяса.

Консервирующее действие поваренной соли, химизм действия нитратов и нитритов в процессе посола, роль сахара, глутаминовой и аскорбиновых кислот при посоле мяса. Изменение окраски мяса и мясопродуктов и процессы регулирующие ее. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов.

Изменения физико-химических и биохимических процессов в мясе при холодном, горячем и смешанном копчении.

Процесс варки, жаренья, баланшировки, стерилизации, пастеризации и т.д. Физико-химические процессы изменения структурных компонентов мяса.

Таблица 3 — Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, базирующейся на изучении предшествующих курсов			
		1	2	3	4
1	Органическая химия	+	+	+	+
2	Физическая и коллоидная химия	+	+	+	+
3	Генетика растений и животных	+	+		
4	Физиология растений,	+	+		
5	Морфология животных	+		+	+
6	Физиология сельскохозяйственных животных.	+		+	+
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих курсов			
		1	2	3	4
1	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции,	+	+	+	+
2	Производство продукции растениеводства,	+	+		

3	Производство продукции животноводства,	+		+	+
4	Технология хранения и переработки продукции растениеводства,	+	+		
5	Технология хранения и переработки продукции животноводства	+		+	+

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы бакалавров является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса Биохимии сельскохозяйственной продукции и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

Самостоятельная работа студента направлена на более глубокое освоение фактического лекционного материала или при выполнении лабораторных работ. Пропущенные лекции отрабатываются в форме представления их конспектов и составления вопросов по основным положениям материала.

Задания по самостоятельной работе могут быть следующими:

- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному контролю знаний по бально-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при выполнении индивидуального задания, подготовке к экзамену;
- подготовка и выполнение контрольной работы по интересующему разделу;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем. Учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводится тестированный экспресс-опрос на лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка контрольной работы. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы (в часах):

- подготовка к лабораторным занятиям 8
- выполнение индивидуального задания 15
- подготовка и выполнение контрольной работы 18
- подготовка к тестированию 28
- подготовка к экзамену 27

Темы контрольных работ

1. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции
2. Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека.
3. Содержание липидов в продуктах растительного, животного и микробного происхождения.
4. Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.
5. Стандарты ФАО. Пути улучшения биологической ценности растительных белков.
6. Биохимические процессы и ферменты спиртового брожения.
7. Биохимические процессы и ферменты молочнокислого брожения.
8. Биохимические процессы и ферменты пропионовокислого брожения.
9. Биохимическая характеристика органических кислот.
10. Фенольные соединения и их функции в растительном организме.
11. Основные группы флавоноидных соединений — катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы.
12. Влияние маланинов на качество растительной продукции.
13. Терпеновые соединения и их биологическая роль.
14. Значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции.
15. Биохимическая характеристика гликозидов.
16. Фальсификация молока.
17. Виды брожения молочного сахара.
18. Структурно-механические свойства масла.
19. Ускорение созревания сыров.
20. Участие соединительнотканых белков в динамике физических свойств мяса при его хранении.
21. Неорганические катионы и анионы мяса и их биохимические функции.
22. Биогенные и синтетические антиоксиданты в практике животноводства.

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции (основные направления и значение для технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции).
2. Биохимические процессы при оценке качества и безопасности продуктов микробного, растительного и животного происхождения.
3. Состав и биологическая ценность белков зерна.

4. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна.
5. Характеристика растительных масел основных масличных культур.
6. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании.
7. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов.
8. Химический состав кормовых трав.
9. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений.
10. Особенности обмена органических кислот в созревающих плодах и ягодах.
11. Белки молока.
12. Современная номенклатура и характеристика белков.
13. Биологические функции белков.
14. Аминокислотный состав белков.
15. Казеин - основной белок молока.
16. Фракционный состав казеина.
17. α_{s1} – казеин
18. α_{s2} – казеин.
19. β – казеин.
20. κ – казеин.
21. Сывороточные белки.
22. β – лактоглобулин.
23. α – лактоглобулин.
24. Другие сывороточные белки.
25. Небелковые азотистые вещества.
26. Липиды молока.
27. Молочный жир.
28. Состав жирных кислот.
29. Глицеридный состав молочного жира.
30. Фосфолипиды, стерины, состав и значение.
31. Лактоза – основной углевод молока.
32. Другие углеводы молока.
33. Макроэлементы и микроэлементы.
34. Ферменты молока.
35. Дегидрогеназы, протеазы.
36. Лактаза, липолитические ферменты.
37. Витамины, растворимые в жирах; витамины, растворимые в воде.
38. Гормоны белково-пептидной природы, стероидные гормоны.
39. Газы.
40. Посторонние вещества и пути их попадания в молоко.
41. Изменение молока при хранении и охлаждении.
42. Изменение молока при замораживании.
43. Изменение составных частей молока при механическом воздействии.

- 44.Изменение составных частей молока при тепловой обработке.
- 45.Изменение молока при сгущении и сушке.
- 46.Брожение молочного сахара.
- 47.Роль продуктов брожения при формировании вкуса, аромата и консистенции молочных продуктов.
- 48.Характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ.
- 49.Формирование структуры и консистенции молочных продуктов.
- 50.Гидролиз белков и изменение аминокислот при переработке молока.
- 51.Протеолиз сырого молока.
- 52.Сычужное свертывание молока.
- 53.Протеолиз при выработке отдельных молочных продуктов.
- 54.Изменение молочного жира и фосфолипидов.
- 55.Окисление липидов и порча молочных продуктов.
- 56.Мясо, его классификация и пищевая ценность.
- 57.Жиры мяса, их классификация и значение.
- 58.Состояние воды в мясе и ее значение.
- 59.Биологическая ценность белков мяса (химические и биологические методы).
- 60.Азотистые экстрактивные вещества мяса.
- 61.Ферменты мяса.
- 62.Основные свойства мяса.
- 63.Характеристика и строение мышц.
- 64.Разновидности мышечной ткани.
- 65.Белые и красные волокна мышечной ткани, значение и отличия.
- 66.Белки саркоплазмы и их значение.
- 67.Белки миофибрилл и их значение.
- 68.Белки сарколеммы (стромы) и их значение.
- 69.Убой животных. Виды убоя (обычный, халяльный и каширный).
- 70.Окоченение туши и его значение.
- 71.Классификация мяса в зависимости от значений рН после убоя животных.
- 72.Созревание мяса и его значение.
- 73.Глубокий автолиз мяса
- 74.Кровь сельскохозяйственных животных и ее использование.
- 75.Состав и свойства крови.
- 76.Стабилизация и дефибринирование крови.
- 77.Сепарирование крови.
- 78.Коагуляционное осаждение белков крови.
- 79.Обесцвечивание крови.
- 80.Классификация мяса при «холодильной обработке».
- 81.Изменение свойств мяса и мясопродуктов при охлаждении.
- 82.Различия между подмораживанием и замораживание мяса.
- 83.Виды посола мяса и их различие.
- 84.Физико-химические изменения белков при посоле мяса.
- 85.Физико-химические изменения экстрактивных веществ при посоле мяса.

- 86.Изменение процесса автолиза при посоле мяса.
- 87.Образование специфической окраски при посоле мяса и ее стабилизация.
- 88.Действие различных режимов копчения на биохимический статус и качество мяса.
- 89.Химический состав коптильного дыма и его значение.
- 90.Бездымное копчение и его значение.
- 91.Положительные и отрицательные эффекты копчения мяса и мясопродуктов.
- 92.Образование цвета при копчении мяса.
- 93.Физико-химические и биохимические изменения в мясе при копчении.
- 94.Биологическая оценка копченых продуктов.
- 95.Классификация способов тепловой обработки мясного сырья.
- 96.Поверхностная тепловая обработка мяса и ее значение.
- 97.Нагревание на всю глубину продукта и ее значение.
- 98.Характерные изменения мясного сырья, вызываемые влажным нагревом при умеренных температурах.
- 99.Влияние варки на состояние и свойства коллагена мышечной ткани.
100. Различия пастеризации и стерилизации мясных продуктов.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб./В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. - СПб.:ГИОРД, 2014. -544 с.
2. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса : учеб. / В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 456 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хелдт Г.В. Биохимия растений/ Г.В. Хелдт.; пер. с англ. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. - 471 с.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов/ К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 320 с.
3. Горбатова К.К. Химия и физика молока: учебник для вузов/ К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 288 с.
4. Кононский А.И. Биохимия животных. - М.:Колос, 1992. -525 с.
5. Антипова Л.В., Глотова И.А., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 288 с.
6. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 376 с.
7. Забелина М.В., Данилова Л.В. Словарь-справочник терминов по мясу. - М.: «ЮРКНИГА», 2004. - 96 с.
8. Вышемирский Ф.А. Масло из коровьего молока и комбинированное/ Ф.А. Вышемирский. - СПб.: ГИОРД, 2004. -720 с.
9. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/ А.В. Гудков; под ред. С.А. Гудкова. - М.: ДеЛи принт, 2003. - 800 с.
- 10.Крусь Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов/ Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина; под ред. А.М. Шалыгиной. - М.: Колос, 2000. - 368 с.
- 11.Молоко и молочные продукты. Энциклопедия международных стандартов/О.Н. Фомина, - Москва: Протектор, 2011. - 880 с.
- 12.Оноприйко А.В. Производство молочных продуктов: практическое пособие/А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. - М.: МарТ, 2004. - 384 с.
- 13.Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. - Новосибирск : Новосибирский университет, 2001. - 526 с.
- 14.Рогожин В.В. Биохимия растений: учеб./В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 432 с.
- 15.Храмцов А.Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья/ А.Г. Храмцов. - М.: ДеЛи принт, 2003. - 100 с.

16. Шалгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов/ А.М. Шалгина, Л.В. Калинина. – М.: КолосС, 2004. – 200 с.
17. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник/ В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2000. – 280 с.
18. Шепелев А.Ф., Кожухова О.И., Туров А.С. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. – Ростов-на-Дону: «МарТ», 2001. – 192 с.
19. Шепелев А.Ф., Печенежская И.А., Кожухова О.И., Туров А.С. Товароведение и экспертиза мясных, рыбных и молочных товаров. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. – 412 с.
20. Журнал «Молочная промышленность»
21. Журнал «Все о мясе»
22. Журнал «Мясная индустрия»
23. Журнал «Новое мясное дело»

Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий

1. Короткевич О.С., Костомахин Н.М. Биохимия мяса: учебное пособие. Новосибирск, 2002. – 62 с.
2. Короткевич О.С., Дементьева Т.А. Биохимия молока: учебное пособие. Новосибирск, 2006.- 200 с.
3. Дементьева Т.А. Витамины /Т.А. Дементьева, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов: учебное пособие Новосибирск, 2005. - 160 с.
4. Korotkevich O.S., Dementyeva T.A., Korotkova G.N. Biochemistry of Milk: study manual Novosibirsk: NSAU, 2010. - 210p.
5. Дементьева Т.А., Короткевич О.С. Практикум по биологической химии: учеб. пособие. Новосибирск: НГАУ, 2011. - 260 с.

3.2. Информационное обеспечение

Doal – база данных иностранных журналов;

Консор, Агропоиск – современные базы данных;

Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ;

[ChemExper](#) - поиск соединений в различных базах данных;

[ISI's Reaction Citation Index \(RCI\)](#) – база данных по химическим реакциям;

[PubSCIENCE](#) - доступ к аннотациям статей в журналах;

[Cambridge Crystallographic Data Centre](#) – поисковая система по свойствам веществ в базе Cambridge Structural Database;

[БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ"](#) Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - доступен раздел по физико-химической биологии;

[MDL Information Systems](#) – информационно-поисковая система в области естественных наук и химии;

AntiBase 2.0 – база данных природных веществ;

Rambler, Yandex, Google – информационно-справочные и поисковые системы;

[www.elearn.timacad.ru](#) - учебный сервер РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева: учебно-методические комплексы по дисциплинам «Биохимия растений» и «Биохимия растительных продуктов», тесты по указанным дисциплинам;

3.3. Перечень наглядных пособий и оборудования

Для проведения лабораторных занятий имеется учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, набором химической посуды и специальными приспособлениями, входящими в комплект биохимической лаборатории: система очистки воды, электронагреватели, технические и электронные весы, фотоэлектроколориметр, водяные бани с регулируемой температурой, термостат, сушильный шкаф, холодильная камера, рН-метр, приспособления для титрования, центрифуги, наборы термометров и денсиметров, дозирующие устройства.

Для проведения семинаров имеется специализированная учебная аудитория, мультимедийный проектор, набор демонстрационного материала в виде таблиц, рисунков, графиков, молекулярных моделей и схем, набор презентаций по теоретическому курсу, справочные материалы по разделам дисциплины.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

Организационные формы и методы обучения, включая активные и интерактивные представлены в таблице 4.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в целом в учебном процессе составляет 24% от объема аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа по выполнению разных видов заданий.

Интерактивные образовательные технологии

Интерактивные формы обучения по дисциплине Биохимия сельскохозяйственной продукции включают следующие кооперативные методы: «Обучение в командах», ситуационные задачи, каждый учит каждого, «Метод Jigsaw», «Learning Together».

1. Тема: «Биохимия растительных продуктов»

Кооперативный метод «Обучения в командах»

Алгоритм:

1) Преподаватель дает обзорную лекцию по новому материалу с акцентом на тех моментах, по которым команды будут выполнять индивидуальные задания. Лекция достаточно емкая по содержанию и одновременно практически направленная.

2) После этого на лабораторном занятии студенты работают в двух командах над конспектами лекции, помогая друг другу понять ее содержание. Студенты задают друг другу вопросы, проясняя непонятные для себя моменты. Вопросы преподавателю задаются только в том случае, если никто из членов команды не может ответить на них.

3) После проработки конспекта лекции студенты выполняют индивидуальные работы — заполняют таблицу о сходстве и различиях в биохимическом составе между зерновыми, зернобобовыми культурами, корнеплодами, плодами и ягодами.

Биохимический состав	Зерновые культуры	Зернобобовые культуры	Корнеплоды	Плоды и ягоды
СХОДСТВА				
РАЗЛИЧИЯ				

По аналогии можно сравнить химический состав молока и мяса.

2. Биохимия молока

Ситуационные задачи

1) ситуация, для овладения которой индивид или коллектив должны найти и использовать новые для себя средства и способы деятельности, например, студентам предлагается несколько образцов молока и, в процессе лабораторного занятия, они должны выяснить, какие образцы содержат натуральное молоко, а какие сухое;

2) студенты предлагают свои варианты решения. Важно, чтобы аргументация позиции каждого студента обсуждалась всеми студентами группы, а преподаватель лишь подводит итог рассуждениям студентов

3) психологическая модель условий порождения мышления на основе ситуативно возникшей познавательной потребности, форма связи субъекта с объектом познания. Проблемная ситуация характеризует взаимодействие субъекта и его окружения, а также психическое состояние познающей личности, включенной в объективную и противоречивую по своему содержанию среду. Осознание противоречия в процессе деятельности (например, невозможности выполнить теоретическое или практическое задание с помощью ранее усвоенных знаний) приводит к появлению потребности в новых знаниях, в том неизвестном, которое позволило бы разрешить возникшее противоречие.

4) Использование ситуационных задач способствует формированию мышления студента, поощряет творческий спор, значительно стимулирует студентов и даёт или чувство удовлетворенности от своей работы.

5) Студенты заполняют таблицу по исследованным образцам и делают выводы.

Показатель	Образцы молока				
	1	2	3	4	5
Казеин					
Лактоальбумин					
Лактоглобулин					
Вывод					

По аналогии можно дать задание определить пастеризованное молоко от натурального и т. д.

3. Биохимические и физико-химические процессы при выработке кисломолочных продуктов

Каждый учит каждого

Стратегия «каждый учит каждого» может использоваться при введении какого-либо блока или при обобщении изученных моментов при завершении работы с блоком информации.

Цель: Данная стратегия дает возможность студентам принимать участие в обучении и передаче своих знаний одноклассникам. Использование этого метода даст учащимся общую картину понятий и фактов, которые необходимо изучить во время занятия, а также вызовет вопросы и повысит интерес.

Алгоритм:

1) Преподаватель готовит карточки с фактами, относящимися к теме занятия, на каждого студента по одной.

2) Затем раздает по одной карточке каждому учащемуся.

3) В течение нескольких минут учащийся должен прочесть информацию на карточке. Преподаватель должен ходить по комнате и проверять, понимают ли ученики полученную информацию.

4) После прочтения попросите учащихся начать ходить по классу и знакомить со своим фактом встречающихся людей (по одному человеку). Упражнение продолжается до тех пор, пока каждый учащийся не поговорит с каждым из своих одноклассников.

5) Учащиеся могут одновременно говорить только с одним одноклассником. Задача состоит в том, чтобы поделиться своим фактом и самому узнать один факт от другого ученика.

6) После того, как студенты завершат это упражнение, преподаватель спрашивает их о том, что они узнали друг от друга.

4. Биохимические процессы при производстве масла, сыра и молочных консервов

Кооперативный «Метод Jigsaw»

Алгоритм:

1) Студенты организуются в группы по 4-6 человек для работы над заданием, которое разбито на фрагменты (логические или смысловые блоки). Каждый член малой группы находит материал по своей части.

2) Затем студенты, изучающие один и тот же вопрос, но состоящие в разных малых группах, встречаются и обмениваются данной информацией как эксперты по изучаемому вопросу. Это называется «встречей экспертов».

3) Далее они возвращаются в свои малые группы и обучают всему новому, что узнали сами от других членов малых групп. Те, в свою очередь, докладывают о своей части задания (как зубцы одной пилы). Поскольку единственный путь усвоения материала всех фрагментов состоит в том, чтобы внимательно слушать партнеров по команде и делать записи, никаких дополнительных усилий со стороны преподавателя не требуется. Студенты заинтересованы в том, чтобы их одноклассники добросовестно выполнили задание, так как это отражается на их итоговой оценке. Отчитываются по всей теме каждый в отдельности и вся команда целом.

4) На заключительном этапе преподаватель может попросить любого члена команды ответить на любой вопрос.

5.Биохимические процессы в мясе после убоя животных

Метод «Learning Together»

Алгоритм

1) Учебная группа студентов разбивается на группы по 3-5 человек.

2) Каждая малая группа получает одно подзадание какого-либо задания, с которым работает вся учебная группа. В результате совместной работы малых групп достигается решение общего задания.

3) Оценивается работа малой группы в зависимости от достижений каждого студента. В этом случае задания в группах дифференцируются по сложности и объему.

4) Обязательным остается требование активного участия каждого члена малой группы в общей работе, но в соответствии со своими возможностями.

Таблица 4 — используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	
1	Биохимия растительных продуктов	2	ЛЗ	Обучение в командах	ОПК-2, ПК-22	ОПК-6,
2	Биохимия молока	2	ЛЗ	Ситуационные задачи	ОПК-2, ПК-22	ОПК-6,
3	Биохимические и физико-химические процессы при выработке кисло-молочных продуктов	2	ЛЗ	Каждый учит каждого	ОПК-2, ПК-22	ОПК-6,
4	Биохимические процессы при	2	ЛЗ	Метод Jigsaw	ОПК-2,	ОПК-6,

	производстве масла, сыра и молочных консервов				ПК-22
5	Биохимические процессы в мясе после убоя животных	2	ЛЗ	Learning Together	ОПК-2, ПК-22, ОПК-6,

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах. *Входящий контроль* проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом лабораторном занятии.

Текущий контроль осуществляется по балльно-рейтинговой системе оценки знаний.

Промежуточный контроль проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине в виде экзамена, который проводится в устной форме.

Условия и критерии выставления оценок по дисциплине Биохимия сельскохозяйственной продукции

Для успешного получения знаний и умений по дисциплине Биохимия сельскохозяйственной продукции необходимо посещение лекций и лабораторных занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится работа на лабораторных занятиях, а также качество выполнения самостоятельной работы. Для успешной работы в течение семестра бакалавр должен работать с рекомендуемой преподавателем литературой, активно участвовать в обсуждении материала, уметь излагать основные положения изученных источников литературы.

Балльная структура оценки

Посещение лекций и лабораторных занятий — 1 балл за одно занятие ($12 \cdot 1 = 12$ баллов).

Своевременное и правильное выполнение индивидуального задания на лабораторном занятии — до 5 баллов.

Выполнение заданий по самостоятельному изучению дополнительных вопросов курса — до 4 баллов (за одно задание) ($4 \cdot 5 = 20$ баллов).

Контрольная работа — до 18 баллов.

Выполнение тестовых заданий — до 18 баллов.

Экзамен - до 35 баллов. Всего — 108 баллов.

Бонус: научные сообщения на конференциях, семинарах — до 15 баллов.

За несвоевременную сдачу и неправильное выполнение задания производится снижение баллов.

Шкала оценок: A(5+) — более 95% от общей суммы баллов; B (5) — 91-95%; C (4) — 81-90%; D (3+) — 71-80%; E (3) — 61-70%; FX(2+) — 51-60%; F(2) — 50 и менее %.	Пояснение оценок: A — выдающийся ответ. B — очень хороший ответ. C — хороший ответ. D — достаточно удовлетворительный ответ. E — отвечает минимальным требованиям удовлетворительного ответа. FX — бакалавр может добрать баллы только до минимального удовлетворительного ответа. F — неудовлетворительный ответ (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления).
--	--

Бакалаврам, набравшим **более 76 баллов (более 70%)** итоговая оценка выставляется без сдачи экзамена в соответствии с вышеуказанной шкалой оценок.