

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
С.Д. Малахова
«30» 06 2020 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Химия органическая и физколлоидная

для подготовки бакалавров

Направление: 36.03.02 «Зоотехния»

Направленность: «Технология производства продукции скотоводства»,
«Кинология»

Форма обучения очная и заочная

Год начала подготовки: 2018

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2018 г. начала подготовки

Разработчик: Кокорева В.В, к.б.н., доцент В.В. Кокорева «22» 06 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и кадастров, протокол № 7 от «25» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой А.А. Слипец Слипец А.А.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «Зоотехнии» Е.В. Ермошина Ермошина Е.В.
«30» 06 2020 г.



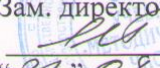
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

 О.И. Сюняева
"31" 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ

для подготовки бакалавров

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Профили: «Технология производства продукции скотоводства»,
«Кинология»

Курсы 2

Семестр 3

Калуга, 2018

Составитель: В.В. Кокорева Кокорева В.В., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 06 2018 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» марта 2016 г. №250 и зарегистрированным в Минюсте РФ «20» апреля 2016 г. №41862 и учебным планом направления подготовки (год начала подготовки 2018).

Программа обсуждена на заседании кафедры землеустройства и кадастров

Зав. кафедрой А.А. Слипец Слипец А.А., к.б.н., доцент

протокол № 9 «26» 06 2018 г.

Проверено:

Начальник УМЧ О.А. Окунева доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан факультета



Пимкина Т.Н., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» 07 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению
подготовки 36.03.02 «Зоотехния», протокол № 6
(направление, специальность)

«03» 07 2018 г.

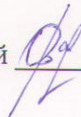
Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки



Зеленина О.В., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» 07 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой



Вахрамова О.Г., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» 07 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения	17
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно- исследовательские работы.....	20
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
6.4. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	21
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	22
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	22
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины «Химия органическая и физколлоидная»

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями о химических и физико-химических свойствах органических веществ, их биологической роли, способах их получения и применения в промышленности и сельском хозяйстве, методах их идентификации, физико-химических основах процессов жизнедеятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» включена в базовую часть блока 1 дисциплин учебного плана 3 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии.

ПК-4 – способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных.

Краткое содержание дисциплины: теоретические основы органической химии, методы выделения и очистки органических соединений; свойства и способы получения углеводов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, циклоалканов и аренов; спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы; свойства альдегидов и кетонов; карбоновые кислоты и жиры; углеводы; амины и аминокислоты, аминокислоты и белки, гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты; энергетика и кинетика химических процессов; свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» в Учебном плане включена в базовую часть дисциплин блока 1.

Реализация в дисциплине «Химия органическая и физколлоидная» требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 36.03.02 «Зоотехния» должна формировать следующие компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии.

ПК-4 – способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» являются неорганическая и аналитическая химия, физика и биология в объеме, предусмотренном федеральным государственным образовательным стандартом Высшего образования.

Курс «Химия органическая и физколлоидная» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: химии биологической, физиологии животных, микробиологии и иммунологии, безопасности жизнедеятельности, зоогигиены, сельскохозяйственной радиобиологии, сельскохозяйственной экологии, технологии первичной переработки продуктов животноводства.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия органическая и физколлоидная», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – это оценка знаний и умений, которая проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, контрольных работ, устного опроса.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля в виде экзамена.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области органической и физколлоидной химии с целью их дальнейшего применения в зоотехнии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы органической и физколлоидной химии;
- номенклатуру и химические свойства органических веществ;
- основные кинетические и термодинамические закономерности химических процессов;
- свойства дисперсных и каталитических систем;
- основную учебную литературу (в том числе электронные учебники);
- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.
- физико-химические основы важнейших физиолого-биохимических процессов;
- энергетику и кинетику химических процессов;
- свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

уметь:

- воспринимать материал, конспектировать, анализировать, обобщать информацию;
- ставить цель, решать поставленные задачи;
- делать выводы на основе эксперимента.
- работать с учебниками, лекциями, электронными версиями учебников;
- находить нужный материал в поисковых информационных системах;
- применять знания о свойствах органических веществ в биохимии;
- выполнять основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента;
- применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов и продукции животноводства.

владеть:

- логикой химического мышления;
- современной химической терминологией;
- современными информационными технологиями;
- навыками работы на лабораторном оборудовании.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№3
Итого академических часов по учебному плану	5	180	180
Контактные часы всего, в том числе:	2	72	72
Лекции (Л)	1	36	36
Практические занятия (ПЗ)	1	36	36
Самостоятельная работа (СР)	2,5	90	90
в том числе:	-	-	-
контрольные работы	0,25	9	9
тесты	1	36	36
самоподготовка к текущему контролю знаний др. виды	1,25	45	45
Контроль	0,5	18	18
Вид контроля:			экзамен

Общий объем самостоятельной работы составляет 108 часов, в том числе 90 часов СР и 18 часов, отводимых на подготовку к экзамену.

4. Структура и содержание дисциплины

В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются 6 разделов.

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная»
Раздел 1. Теоретические основы органической химии.
Раздел 2 Методы выделения и очистки органических соединений
Раздел 3. Свойства основных классов органических соединений.

Раздел 4. Предмет физической и коллоидной химии.
Раздел 5. Энергетика и кинетика химических процессов.
Раздел 6. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины «Химия органическая и физколлоидна»
4.2. Трудоемкость дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Теоретические основы органической химии.	9	1	2	6
Тема 1. Теоретические основы органической химии.	9	1	2	6
Раздел 2. Методы выделения и очистки органических соединений	7	1	2	4
Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений	7	1	2	4
Раздел 3. Свойства основных классов органических соединений	88	20	20	48
Тема 3. Углеводороды.	14	4	4	6
Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.	10	2	2	6
Тема 5. Альдегиды, кетоны.	10	2	2	6
Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	14	4	4	6
Тема 7. Углеводы (сахара).	10	2	2	6
Тема 8. Амины. Аминоспирты.	10	2	2	6
Тема 9. Аминокислоты. Белки.	10	2	2	6
Тема 10. Гетероциклические соединения.	10	2	2	6
Раздел 4. Предмет физической и коллоидной химии.	3	1	-	2
Тема 11. Предмет физической и коллоидной химии	3	1	-	2
Раздел 5. Энергетика и кинетика химических процессов.	23	3	4	16
Тема 12. Энергетика химических процессов.	11	1	2	8
Тема 13. Кинетика химических процессов	12	2	2	8
Раздел 6. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	50	10	8	32
Тема 14. Общие свойства растворов.	12	2	2	8
Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	14	4	2	8
Тема 16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	12	2	2	8
Тема 17. Поверхностные явления и адсорбция.	12	2	2	8
ИТОГО	180	36	36	108

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. — Теоретические основы органической химии.

Тема 1. Теоретические основы органической химии.

Предмет органической химии, ее роль в современном естествознании, связь с биологией, ветеринарией, сельским хозяйством. Краткий исторический очерк развития органической химии.

Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Природные источники органических соединений.

Развитие теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Гомологические ряды. Функциональные группы.

Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Номенклатура органических соединений. Международная систематическая номенклатура ИЮПАК (IUPAC).

Химическая связь в органических соединениях: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная. Электронное строение одинарных и кратных углерод-углеродных связей; σ - и π -связи; sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация орбиталей атома углерода. Полярность связей. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный. Электронодонорные, электроноакцепторные заместители. Сопряженные системы.

Классификация органических реакций. Реакции замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки (изомеризации). Классификация реакций по механизму: электрофильные, нуклеофильные, радикальные.

Изомерия органических соединений. Структурная изомерия, таутомерия. Стереохимия. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Конформации молекул. Конформационные изомеры. Формулы Ньюмена. Геометрическая, оптическая изомерии. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность. Проекционные формулы Фишера. Оптические антиподы (энантиомеры). Рацематы. Диастереомеры.

Кислотность и основность органических соединений.

Раздел 2. — Методы выделения, очистки органических соединений.

Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений.

Методы выделения и очистки: перегонка, кристаллизация, адсорбция, экстракция, фильтрование. Идентификация органических веществ: качественные реакции, хроматография. Элементный анализ: масс-спектрометрия, ИК и УФ – спектроскопия.

Раздел 3. — Свойства основных классов органических соединений

Тема 3. Углеводороды.

Алканы (предельные углеводороды, парафины). Гомологический ряд. Изомерия. Конформации. Номенклатура. Нахождение в природе. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, сульфохлорирование, значение продуктов реакций. Окисление алканов. Крекинг. Использование алканов в сельском хозяйстве. Использование природного и сопутствующих газов. Нефть и способы ее переработки.

Алкены (этиленовые углеводороды, олефины). Гомологический ряд. Структурная и пространственная (геометрическая) изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Гидрирование. Реакции электрофильного присоединения. Гидратация. Правила Марковникова и Зайцева, их современная трактовка. Качественные реакции на кратную связь. Окисление алкенов. Полимеризация. Использование полимеров в сельском хозяйстве, ветеринарии, промышленности, быту.

Алкины (ацетиленовые углеводороды). Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Получение ацетилена и его гомологов. Физические и химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды (реакция

Кучерова); значение этих реакций. Реакции замещения, ацетилениды. Применение ацетилена.

Алкадиены (диеновые углеводороды). Классификация. Номенклатура. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Физические и химические свойства. Реакции 1,2- и 1,4-присоединение. Бутадиен-1,3, изопрен; получение, полимеризация. Каучуки, их структура и свойства. Изопrenoиды: терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном мире, биологическое значение. Понятие о стероидных гармонах.

Применение непредельных углеводов для синтеза дефолиантов, репеллентов, феромонов и других биологически активных соединений.

Циклоалканы. Изомерия: структурная и пространственная. Конформации. Номенклатура. Способы получения. Особенности строения и химических свойств соединений с малыми и большими циклами. Теория напряжения А. Байера. Устойчивость циклов. Распространение циклоалканов в природе.

Арены (ароматические углеводороды). Понятие об ароматичности. Строение бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия. Номенклатура. Получение бензола и его гомологов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Ориентирующее влияние заместителей. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование. Окисление бензола и его гомологов. Многоядерные арены с конденсированными и изолированными ядрами. Канцерогенное действие аренов.

Галогенпроизводные углеводов. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения галогена на гидроксильную, нитро-, amino-, нитрильную группы. Применение галогенпроизводных для получения различных классов органических соединений. Использование галогенпроизводных в ветеринарии, медицине, сельском хозяйстве и др. Хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, фреоны.

Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.

Спирты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Методы получения: из алкенов, галогенпроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения с металлами, галогенидами фосфора, кислотами, спиртами. Окисление. Дегидратация (межмолекулярная и внутримолекулярная). Метиловый, этиловый спирты. Высокомолекулярные спирты. Применение.

Двухатомные спирты (гликоли). Номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводов. Физические свойства. Химические свойства. Трехатомные спирты. Глицерин. Распространение в природе. Получение. Физические, химические свойства. Глицераты. Нитроглицерин. Применение.

Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Поливинилацетат. Спирты ароматического ряда. Бензиловый спирт.

Фенолы. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физические, химические свойства. Отличие свойств фенолов от спиртов. Феноляты. Химические свойства фенола: реакции галогенирования, нитрования, окисления. Пикриновая кислота. Антиоксиданты на основе фенолов. Фенолформальдегидные смолы. Антисептические свойства фенола, его производных. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон.

Простые эфиры. Номенклатура. Изомерия. Получение из спиртов и галогенпроизводных. Физические, химические свойства. Окисление. Диэтиловый эфир.

Тиолы (тиоспирты, меркаптаны). Номенклатура. Распространение в природе. Получение. Химические свойства.

Тема 5. Альдегиды, кетоны.

Номенклатура. Изомерия. Получение альдегидов и кетонов. Физические свойства. Карбонильная группа, ее строение. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, спиртов, синильной кислоты, гидросульфита натрия. Реакции замещения с аммиаком, гидразином, фенилгидразином, гидроксиламином.

Реакции по радикалу с участием водородного атома в α -положении. Галогенирование. Альдольная и кротоновая конденсации. Окисление альдегидов, кетонов. Сходство и различия в свойствах альдегидов и кетонов. Муравьиный альдегид. Формалин. Параформ. Уксусный альдегид. Ацетон. Применение. Ароматические альдегиды. Бензальдегид.

Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).

Классификация. Электронное строение карбоксильной группы.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Водородная связь. Химические свойства: образование солей, реакция этерификации. Образование ангидридов, амидов кислот, галогенангидридов. Галогенирование кислот. Муравьиная, уксусная кислоты. Масляная, стеариновая, пальмитиновая кислоты.

Ароматические одноосновные кислоты. Бензойная кислота. Получение, свойства, использование.

Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Методы получения: природные источники, окисление непредельных альдегидов, дегидратация оксикислот. Химические свойства. Акриловая кислота, полимеры на основе ее производных. Олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты.

Двухосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Ангидриды дикарбоновых кислот. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая кислоты. Непредельные двухосновные кислоты. Малеиновая и фумаровая кислоты. Различия свойств геометрических изомеров.

Ароматические двухосновные кислоты. Фталевые кислоты. Терефталевая кислота и синтетическое волокно на ее основе. Диметилфталат.

Амиды кислот. Номенклатура. Получение из аммонийных солей карбоновых кислот, галогенангидридов, сложных эфиров. Ацетамид. Ацетанилид. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота. Мочевина. Получение мочевины. Биурет, гуанидин. Применение мочевины и ее производных.

Липиды (жиры). Классификация липидов и их биологическая роль. Жиры. Распространение в природе. Состав и строение. Физические свойства. Жидкие и твердые жиры. Аналитическая характеристика жиров: кислотное число, число омыления, иодное число. Химические свойства жиров: гидролиз, реакции присоединения галогенов и водорода. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Мыла, детергенты. Использование жиров. Воски.

Оксикислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Получение оксикислот окислением гликолей, восстановлением кетокислот.

Реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация α -, β -, γ -, δ -оксикислот. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот –гликолевая, молочная, яблочная, β -оксимасляная, винная, лимонная кислоты. Распространение в природе и получение. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Получение, свойства, применение в ветеринарии.

Фенолоксикислоты. Методы получения. Химические свойства. Салициловая кислота, ее эфиры. Применение.

Альдегидо- и кетокислоты (оксоксикислоты). Глиоксальная, пировиноградная, ацетоуксусная кислоты. Биологическое значение. Получение и химические свойства оксоксикислот, восстановление, превращение в аминокислоты.

Тема 7. Углеводы (сахара).

Углеводы. Распространение в природе. Понятие о фотосинтезе. Биологическая роль. Классификация.

Моносахариды. Альдозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза), кетозы (фруктоза). Оптическая изомерия. D- и L-ряды. Таутомерия. Открытые и циклические формы. Гликопиранозы, гликофуранозы. Мутаротация. Аномеры. Номенклатура и способы изображения (проекционные формулы Фишера, перспективные формулы Хеуорса). Распространение в природе. Физические и химические свойства. Характерные особенности полуацетального (гликозидного) гидроксила. Гликозиды. Свойства карбонильной группы. Альдоновые, гликаровые (сахарные), уроновые кислоты. Эпимеризация. Спиртовые свойства углеводов.

Дисахариды. Классификация. Невосстанавливающие дисахариды: трегалоза, сахароза. Строение, свойства, значение. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза и целлобиоза. Строение, свойства, биологическое значение.

Полисахариды. Крахмал, гликоген. Строение, физические и химические свойства. Гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе, значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение, физические и химические свойства, значение. Производные клетчатки. Эфиры.

Тема 8. Амины. Аминоспирты.

Амины. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Методы получения. Физические и химические свойства. Амины – органические основания. Образование солей с кислотами, взаимодействие с азотистой кислотой, ацилирование, алкилирование, дезаминирование. Диамины. Синтетические полиамидные волокна.

Амины ароматического ряда. Методы получения. Физические и химические свойства. Солеобразование, алкилирование, ацилирование аминогруппы. Реакция с азотистой кислотой. Анилин. Замещение в бензольном ядре.

Аминоспирты. Коламин (этаноламин), холин, ацетилхолин, сфингозин, их строение, свойства, нахождение в природе и биологическое значение.

Тема 9. Аминокислоты. Белки.

Аминокислоты. Классификация. Изомерия. Оптическая изомерия. Номенклатура. Распространение в природе. Биологическая роль аминокислот и их применение в сельском хозяйстве, ветеринарии и медицине. Методы получения: из галогенокислот, гидролизом белковых веществ (кислотным, ферментативным) и др. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, образование биполярных ионов (внутренних солей). Изoeлектрическая точка. Реакции карбоксильной группы аминокислот. Образование солей, сложных эфиров. Реакции аминогруппы аминокислот. Образование солей с кислотами. Взаимодействие с азотистой кислотой, нингидрином и применение этих реакций для количественного определения аминокислот. Отношение α -, β -, γ -аминокислот к нагреванию. Лактамы и дикетопиперазины. Образование ди-, три-, полипептидов из α -аминокислот.

Белки. Классификация, строение и биологическая роль. Аминокислоты, входящие в состав белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Проблемы искусственной пищи.

Тема 10. Гетероциклические соединения.

Классификация, ароматичность гетероциклических систем.

Пятичленные азотсодержащие гетероциклы. Пиррол. Физические и химические свойства. Пиррол - структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гема. Имидазол.

Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Никотиновая кислота. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль.

Гетероциклы с конденсированными ядрами. Бензпиррол (индол). Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл: триптофан, индолилуксусная кислота. Пурин и его окси- и аминопроизводные. Аденин, гуанин. Биологическое значение гетероциклических соединений.

Раздел 4. — Предмет физической и коллоидной химии.

Тема 11. Предмет физической и коллоидной химии.

Предмет физколлоидной химии. Краткая характеристика его основных разделов. Значение физколлоидной химии для биологических наук, сельского хозяйства, защиты окружающей среды.

Раздел 5. — Энергетика и кинетика химических процессов.

Тема 12. Энергетика химических процессов.

Химическая термодинамика. Основные понятия и определения: термодинамические системы, состояние системы. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Первый, второй и третий закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Определение энергетической ценности питательных веществ. Направленность химических реакций.

Тема 13. Кинетика химических процессов.

Кинетические уравнения реакций. Молекулярность и порядок реакций. Методы определения порядка реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Температурный коэффициент реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и методы ее определения. Влияние катализатора на скорость реакции. Особенности ферментативного катализа.

Раздел 6. — Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров

Тема 14. Общие свойства растворов.

Растворы. Классификация. Свойства. Давление насыщенных паров, температуры кипения и замерзания. Законы Рауля. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление и методы его определения. Уравнение Вант-Гоффа. Осмотическое давление в организме животных и его регуляция. Изо-, гипо- и гипертонические растворы.

Буферные системы, их свойства, механизм действия и применение. Буферная емкость. Буферные системы организма животных.

Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Свойства: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Оптические методы изучения дисперсных систем. Нефелометрия. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Коагуляция электролитами. Правило Шульце - Гарди. Порог коагуляции. Коагулирующая сила. Значение коллоидов в биологии.

Тема 16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).

Природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Особенности свойств растворов ВМС. Строение мицелл белковых соединений. Заряд частиц белков. Изoeлектрическая точка. Электрофорез частиц белков. Разрушение растворов ВМС: расслоение, высаливание, коацервация, денатурация. Коллоидная защита и ее биологическое значение. Студни: строение, получение, свойства и биологическое значение. Явления тиксотропии и синерезиса. Мембранное равновесие Доннана.

Тема 17. Поверхностные явления и адсорбция.

Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Смачиваемость. Поверхностно-активные вещества. Физическая и химическая адсорбция. Моно – и полимолекулярная адсорбция. Изотермы адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Ионообменная адсорбция. Процессы адсорбции в организме животных. Применение адсорбции.

4.4. Практические занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. «Теоретические основы органической химии».				2
1	Тема 1. Теоретические основы органической химии.	<i>Практическое занятие № 1</i> Классификация, строение, номенклатура, изомерия органических веществ. Химическая связь в органических соединениях.	тестирование, экзамен	2
Раздел 2. «Методы выделения и очистки органических соединений»				2
2	Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений.	<i>Практическое занятие № 2</i> Выделение, очистка и идентификация органических веществ. Разделение смеси двух жидкостей простой перегонкой.	устный опрос, экзамен	2
Раздел 3. «Свойства основных классов органических соединений»				20
3	Тема 3. Углеводороды.	<i>Практическое занятие № 3</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов. Качественные реакции на кратную связь.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
4		<i>Практическое занятие № 4</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение циклоалканов, аренов.	тестирование, контрольная работа №1, экзамен	2
5	Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.	<i>Практическое занятие № 5</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение спиртов, фенолов, простых эфиров и тиолов. Качественные реакции на спирты и фенолы.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
6	Тема 5. Альдегиды, кетоны.	<i>Практическое занятие № 6</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение альдегидов и кетонов. Качественные реакции на	тестирование, контрольная работа №2, экзамен	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		альдегиды.		
7	Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	<i>Практическое занятие №7</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение монокарбоновых кислот и их производных. Обнаружение карбоксильной группы. Жиры: строение, свойства и биологическое значение.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
8		<i>Практическое занятие №8</i> Строение, номенклатура, свойства дикарбоновых кислот. Окси- и оксо-кислоты: строение, номенклатура, свойства и биологическое значение.	тестирование, контрольная работа №3, экзамен	2
9	Тема 7. Углеводы (сахара).	<i>Практическое занятие №9</i> Классификация и биологическое значение углеводов. Строение, номенклатура, изомерия, свойства моно-, ди- и полисахаридов.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
10	Тема 8. Амины. Аминоспирты.	<i>Практическое занятие №10</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства, применение, нахождение в природе и биологическое значение аминов и аминоспиртов. Качественные реакции на амины	устный опрос, тестирование, экзамен	2
11	Тема 9. Аминокислоты. Белки.	<i>Практическое занятие №11</i> Классификация, строение, свойства и биологическое значение аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
12	Тема 10. Гетероциклические соединения.	<i>Практическое занятие № 12</i> Строение, номенклатура, свойства и биологическое значение гетероциклов. Нуклеиновые кислоты: структура, свойства и биологическое значение.	тестирование, экзамен	2
Раздел 5. «Энергетика и кинетика химических процессов»				4

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
13	Тема 12. Энергетика химических процессов.	<i>Практическое занятие №13</i> Основы термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Определение энергетической ценности питательных веществ.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
14	Тема 13. Кинетика химических процессов.	<i>Практическое занятие №14.</i> Кинетические уравнения реакций. Влияние температуры и катализатора на скорость реакции. Энергия активации. Особенности ферментативного катализа.	контрольная работа 4, тестирование, экзамен	2
Раздел 6. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров».				8
15	Тема 14. Общие свойства растворов.	<i>Практическое занятие №15</i> Свойства разбавленных растворов. Законы Рауля. Буферные системы. Биологическая роль осмоса и буферных систем.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
16	Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	<i>Практическое занятие №16</i> Классификация дисперсных систем. Свойства и значение коллоидных растворов.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
17	Тема №16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	<i>Практическое занятие №17</i> Свойства и устойчивость растворов ВМС. Студни: структура, получение, свойства. Мембранное равновесие Доннана	контрольная работа 5, тестирование, экзамен	2
18	Тема №17. Поверхностные явления и адсорбция.	<i>Практическое занятие №18</i> Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Молекулярная и ионная адсорбция. Процессы адсорбции в организме животных.	устный опрос, тестирование, экзамен	2
ИТОГО				36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. — «Теоретические основы органической химии»			6
1.	Тема 1. Теоретические основы органической химии.	1. Строения органических соединений. 2. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. 3. Химической связи в органических соединениях: ковалентная, семиполярная, ионная и водородная.	6
Раздел 2. — «Методы выделения и очистки органических соединений»			4
2.	Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений	1. Методы выделения и очистки: перегонка, возгонка, кристаллизация, адсорбция, экстракция, электрофорез, фильтрование. 2. Методы идентификации: качественные реакции, хроматография, ИК- и УФ-спектроскопия.	4
Раздел 3. «Свойства основных классов органических соединений»			48
3.	Тема 3. Углеводороды.	1. Алканы. Реакции галогенирования и нитрования (реакция Коновалова). 2. Алкены. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараши. Качественные реакции. 3. Алкины; свойства, значение. Реакция Кучерова. 4. Алкодиены. Реакции 1,4-присоединения и полимеризации. Каучуки. 5. Циклоалканы. Устойчивость циклов. Получение и свойства. 6. Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Реакции присоединения, замещения и окисления. 7. Галогенпроизводные углеводородов. Получение, свойства и применение. 8. Понятие о терпеноидах и стероидах.	6
4.	Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.	1. Понятие и классификация спиртов. 2. Реакции замещения и окисления спиртов. 3. Образование простых эфиров. 4. Фенолы. Кислотные свойства фенола.	6
5.	Тема 5.	1. Реакция замещения карбонильного кислорода.	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
	Альдегиды, кетоны.	2. Реакция кротоновой конденсации. 3. Реакция получения полуацеталей и ацеталей. 4. Реакция замещения по α - водородному атому. 5. Реакция присоединения по кислороду.	6
6.	Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	1. Свойства одноосновных карбоновых кислот. 2. Реакция этерификации. Сложные эфиры. 3. Дикарбоновые кислоты. 4. Непредельные карбоновые кислоты. 5. Свойства одноосновных карбоновых кислот. 6. Свойства оксикарбоновых кислот. Отношение α -, β - и γ - оксикарбоновых кислот к нагреванию. 7. Свойства альдегидо- и кетокислот. 8. Жиры, строение, свойства и значение. 9. Мыла и детергенты.	6
7.	Тема 7. Углеводы (сахара).	1. Углеводы: классификация и биологическая роль. 2. Моносахариды: структурные и стереохимические формулы глюкозы и фруктозы. 3. Дисахариды, строение и свойства. 4. Полисахариды, строение и свойства. 5. Крахмал, инулин и гликоген.	6
8.	Тема 8. Амины. Аминоспирты.	1. Амины как производные аммиака. Изомерия, номенклатура. 2. Основные свойства аминов. 3. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот. 4. Действия азотистой кислоты на амины. 5. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение.	6
9.	Тема 9. Аминокислоты. Белки.	1. Классификация, номенклатура, изомерия аминокислот. 2. Получение и свойства аминокислот. 3. Качественные реакции на аминокислоты. 4. Заменимые и незаменимые аминокислоты. 5. Декарбоксилирование, дезаминирование и переамирирование аминокислот. 6. Белки: структура, свойства и биологическая роль. 7. Проблемы искусственной пищи.	6
10.	Тема 10. Гетероциклические соединения.	1. Гетероциклические соединения. Определение и классификация. Ароматичность. 2. Пиролл как структурная единица хлорофилла и гемоглобина. Свойства пиролла. 3. Пиридин и его свойства. 4. Пиримидин и его производные: цитозин, урацил, тимин. 5. Пурин и его производные: аденин, гуанин, мочевая кислота. 6. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и биологическая роль	6
Раздел 4. - «Предмет физической и коллоидной химии».			2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
11	Тема 11. Предмет физической и коллоидной химии.	1. Предмет физической и коллоидной химии. 2. Значение физколлоидной химии для биологических наук, сельского хозяйства, защиты окружающей среды.	2
Раздел 5. «Энергетика и кинетика химических процессов»			16
12.	Тема 12. Энергетика химических процессов.	1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. 2. Первое, второе и третье начало термодинамики 3. Термохимия. Закон Гесса. 4. Энтропия и ее статистическое толкование. 5. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций.	8
13.	Тема 13. Кинетика химических процессов.	1. Влияние концентрации на скорость реакции. Порядок реакций. Кинетические уравнения. 2. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. 3. Энергия активации и методы ее определения. 4. Катализ: гомогенный и гетерогенный катализ. 5. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. 6. Химическое равновесие. Связь константы химического равновесия с изменением свободной энергии Гиббса.	8
Раздел 6. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»			32
14.	Тема 14. Общие свойства растворов.	1. Температуры кипения и замерзания разбавленных растворов. Законы Рауля. 2. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическое значение осмоса 3. Буферные растворы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем.	8
15.	Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	1. Методы получения коллоидных растворов. 2. Методы очистки коллоидных систем 3. Рассеивание света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Нефелометрия. 4. Строение и заряд коллоидной частицы. Электрокинетический потенциал. 5. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Их практическое значение 6. Коагуляция электролитами. Правило Шульца-Гарди. Биологическое значение коагуляции.	8
16.	Тема №16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	1. Общие характеристики растворов ВМС. 2. Сопоставление свойств растворов ВМС со свойствами лиофобных коллоидов. 3. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Коацервация. 4. Гели. Хрупкие и эластичные гели: структура, получение, свойства. 5. Студни. Синерезис. Мембранное равновесие Доннана.	8

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
17.	Тема №17. Поверхностные явления и адсорбция.	1. Поверхностное натяжение. Смачивание. 2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение их молекул. Правило Дюкло- Траубе. Применение ПАВ. 3. Адсорбция. Основные характеристики физической и химической адсорбции. 4. Молекулярная адсорбция. Изотермы моно- и полимолекулярной адсорбции. Уравнения Фрейнлиха и Ленгмюра. 5. Адсорбция потенциалопределяющих ионов. Правило Пескова – Фаянса. 6. Ионообменная адсорбция. Лиотропные ряды. Значение ионообменных процессов. 7. Процессы адсорбции в организме животных.	8
ВСЕГО			108

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) и расчетно-графических работ.

В целях обеспечения соответствующего контроля уровня усвоения теоретических знаний и приобретения практических навыков при решении задач рабочей программой предусмотрено выполнение студентами контрольных работ (таблица 5).

Таблица 5. - Содержание контрольных мероприятий

Вид контрольного мероприятия	Срок проведения (номер недели)	Контролируемый объем учебного курса (номера тем)
Контрольная работа № 1. Основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные.	4	3
Контрольная работа № 2. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны	6	4-5
Контрольная работа № 3. Карбоновые кислоты и их производные.	8	6,9
Контрольная работа № 4. Химическая термодинамика и кинетика.	14	12-13
Контрольная работа № 5. Свойства дисперсных систем и растворов.	17	14-16
Экзамен		1-17

Контрольные работы выполняются каждым студентом самостоятельно по индивидуальным вариантам в указанные сроки.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с вопросами к зачету и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.	1-18	1-18	1-60
ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии.	1- 18	1-18	1-60
ПК-4 – способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	7-18	7-18	21-28, 31-43, 47-60

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Казин В. Н. Курс физической химии: учеб. пособие / Е. М. Плисс, А. И. Русаков, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, В. Н. Казин.— Ярославль : ЯрГУ, 2011 .—236 с.
2. Котов А. Д. Органическая химия : учеб. пособие / А. Д. Котов, Г. С. Миронов, В. Ю. Орлов, А. И. Русаков, Яросл. гос. ун-т.— Ярославль : ЯрГУ, 2007 .— 216 с.
3. Смарицын С.Н. Химия: учеб. пособие / С.Н. Смарицын, В.В. Кокорева, Н.К. Сюняев, Н.Л. Багнавец. - М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2013. - 244 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Белопухов С.Л. Физическая и коллоидная химия. Основные термины и определения: учеб. пособие / С.Л. Белопухов, С.Э. Старых. - М.: Проспект, 2016. - 256 с.
2. Березин Б. Д. Органическая химия. В 2 частях. Часть 2. Учебник / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. - М.: Юрайт, 2016. - 454 с.
3. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. – 672 с.
4. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия / Р.А. Хмельницкий. - М.: Альянс, 2015. - 400 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Колганов В.П. Адсорбционные явления в агрономических объектах /В.П. Колганов, П.С. Комаров, В.В. Кокорева. - Калуга: КФ МСХА, 2004. – 48 с.
2. Комаров П.С. Методы определения реакции среды /П.С. Комаров, В.П. Колганов, В.В. Кокорева [и др.]. - Калуга: КФ МСХА, 2004. – 23 с.

6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. [www. webelements.com](http://www.webelements.com)
2. [www. xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
3. yandex.ru

4. rambler. ru

5. google. ru

6.5. Программное обеспечение

Таблица 7 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля - тестирование, контрольные работы, устный опрос.

Итоговый контроль – экзамен.

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём тестирования, устного опроса. Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов и т.п.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями. Оценка тестов проводится по следующей шкале (таб.8).

Таблица 8 – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
86-100	отлично
71-85	хорошо
60-70	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

Текущие задолженности по тестированию, контрольным работам и устному опросу должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических занятий, во время определяемое преподавателем.

Экзамен по дисциплине «Химия органическая и физколлоидная» проводится по вопросам итогового контроля по билетам (каждый билет включает три теоретических вопроса (два по органической и один по физической и коллоидной химии)). При отличной успеваемости и 100% посещаемости студенту может быть выставлен экзамен по итогам текущей успеваемости.

Устный ответ оценивается исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу:

Таблица 9 - Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной работе

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи.
	Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине необходима лаборатория, оснащенная следующими приборами и оборудованием: теххимические весы, рН-метры, дистиллятор, шкафы сушильные, электрические нагреватели, установка перегонки, мерные цилиндры на 25 и 100 мл, конические колбы на 250 мл, пробирки цилиндрические, штативы для пробирок, стеклянные палочки, пипетки на 1 мл.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекционные занятия по дисциплине желательно проводить с элементами наглядности: показом слайдов с изображением схем, графиков, выводом основных формул, примерами решения задач (презентации лекций прилагаются).

В конце каждой лекции, а также в заключение каждого раздела (если он занимает несколько лекционных занятий) преподаватель должен обобщать представленный им материал и спрашивать студентов, есть ли у них вопросы по пройденному материалу. В начале следующей лекции преподаватель должен сначала кратко напомнить, о чем шла речь на прошлой лекции и только, потом читать студентам новый материал.

На практических занятиях преподаватель в начале занятия должен провести проверку присутствия студентов, назвать тему практического занятия и согласно плану (табл. 3 п. 4.4) провести проверку выполнения домашнего задания, осуществить текущий контроль усвоения пройденного материала путем устного опроса, либо тестирования. И далее в зависимости от темы перейти к решению практических задач или выполнению лабораторной работы.

В конце семестра на последнем практическом занятии рекомендуется провести тестирование студентов по всему пройденному материалу.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ развитию навыков составления уравнений реакций, решения расчетных задач;
- ✓ формированию практических навыков по проведению физико-химического эксперимента и статистической и графической обработки результатов физико-химического эксперимента.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать основные законы физической химии в профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 10 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема	Форма занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Колич. часов
Тема 3. Углеводороды.				
1.	Углеводороды.	Лекция	Проблемная лекция	4
Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).				
2.	Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение монокарбоновых кислот и их производных. Обнаружение карбоксильной группы. Жиры: строение, свойства и биологическое значение.	Практическое занятие	Изучение и закрепление нового материала (работа с наглядными пособиями), интерактивные упражнения и задания, разбор проблемных ситуаций	2
Тема 7. Углеводы (сахара).				
3.	Углеводы (сахара).	Лекция	Проблемная лекция	2
Тема 9. Аминокислоты. Белки.				
4.	Классификация, строение, свойства и биологическое значение аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки.	Практическое занятие	Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыслительная деятельность, работа с наглядными пособиями	2
Тема 12. Энергетика химических процессов.				
5.	Энергетика химических процессов.	Лекция	Проблемная лекция	2
Тема 13. Кинетика химических процессов				
6.	Кинетические уравнения реакций. Влияние температуры и катализатора на скорость реакции. Энергия активации. Особенности ферментативного катализа.	Практическое занятие	Изучение и закрепление нового материала (работа с наглядными пособиями), интерактивные упражнения и задания, разбор проблемных ситуаций	2
Тема 14. Общие свойства растворов.				
7.	Свойства разбавленных растворов. Законы Рауля. Буферные системы. Биологическая роль осмоса и буферных систем.	Практическое занятие	Изучение и закрепление нового материала (работа с наглядными пособиями), интерактивные упражнения и задания, разбор проблемных ситуаций	2

Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.				
8.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	Лекция	Проблемная лекция	2
Тема №16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).				
9.	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	Лекция	Проблемная лекция	2
Тема 17. Поверхностные явления и адсорбция.				
10.	Поверхностные явления и адсорбция.	Лекция	Проблемная лекция	2
	ИТОГО			22

Общее количество контактных часов, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 22 часа (31 % от объёма аудиторных часов по дисциплине).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 11 – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавров по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОК – 7- способность к самоорганизации и самообразованию	Знать теоретические основы органической химии; номенклатуру и химические свойства органических веществ; основные кинетические и термодинамические закономерности химических процессов; свойства дисперсных и каталитических систем. Уметь воспринимать материал, конспектировать, анализировать, обобщать информацию, ставить цель, решать поставленные задачи, делать выводы на основе эксперимента. Владеть логикой химического мышления, современной химической терминологией.	1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене; 2. Тестирование. 3. Контрольные работы.	Разделы 1-6, темы № 1- 17

2.	ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии.	Знать основную учебную литературу (в том числе электронные учебники), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы. Уметь работать с учебниками, лекциями, электронными версиями учебников, находить нужный материал в поисковых информационных системах. Владеть современными информационными технологиями.	1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене; 2. Тестирование. 3. Контрольные работы.	Разделы 1-6, темы № 1- 17
3.	ПК-4 – способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных.	Знать физико-химические основы важнейших физиолого-биохимических процессов, энергетику и кинетику химических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров. Уметь применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, выполнять основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента, применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов и продукции животноводства, анализировать, обобщать, формулировать выводы по результатам опытов. Владеть навыками работы на лабораторном оборудовании.	1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене; 2. Тестирование. 3. Контрольные работы.	Разделы 1-6, темы № 6- 17

ПРИЛОЖЕНИЕ В



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра землеустройства и кадастров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(приложение для заочной формы обучения)

ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ

для подготовки бакалавров
по ФГОС ВО

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»
Профили: «Технология производства продукции скотоводства»,
«Кинология»

Курс 3

Семестры 6

Калуга, 2018

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№6
Итого академических часов по учебному плану	5	180	95
Контактные часы всего, в том числе:	0,44	16	16
Лекции (Л)	0,17	6	6
Практические занятия (ПЗ)	0,27	10	10
Самостоятельная работа (СР)	4,31	155	155
в том числе:			
консультации	0,34	12	12
тесты	1,75	63	63
самоподготовка к текущему контролю знаний др. виды	2,22	80	80
Контроль	0,25	9	9
Вид контроля:			экзамен

Общий объем самостоятельной работы составляет 164 часа, в том числе 155 часов СР и 9 часов, отводимых на подготовку к экзамену.

4. Структура и содержание дисциплины

4.2. Трудоёмкость дисциплины

Таблица 2 - Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Теоретические основы органической химии.	6	-	-	6
Тема 1. Теоретические основы органической химии.	6	-	-	6
Раздел 2. Методы выделения и очистки органических соединений	6	-	-	6
Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений	6	-	-	6
Раздел 3. Свойства основных классов органических соединений	90	4	6	80
Тема 3. Углеводороды.	14	2	2	10
Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.	10	-	-	10
Тема 5. Альдегиды, кетоны.	10	-	-	10
Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	12	-	2	10
Тема 7. Углеводы (сахара).	12	-	2	10
Тема 8. Амины. Аминоспирты.	10	-	-	10

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 9. Аминокислоты. Белки.	12	2	-	10
Тема 10. Гетероциклические соединения.	10	-	-	10
Раздел 4. Предмет физической и коллоидной химии.	3	-	-	3
Тема 11. Предмет физической и коллоидной химии	3	-	-	3
Раздел 5. Энергетика и кинетика химических процессов.	22	-	2	20
Тема 12. Энергетика химических процессов.	12	-	2	10
Тема 13. Кинетика химических процессов	10	-	-	10
Раздел 6. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	53	2	2	49
Тема 14. Общие свойства растворов.	10	-	-	10
Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	15	2	-	13
Тема 16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	15	-	2	13
Тема 17. Поверхностные явления и адсорбция.	13	-	-	13
ИТОГО	180	6	10	164

4.4. Практические занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
Раздел 3. «Свойства основных классов органических соединений»				
1	Тема 3. Углеводороды.	<i>Практическое занятие № 1</i> Строение, номенклатура, изомерия, получение, свойства и применение углеводородов.	Тестирование, устный опрос	2
2	Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	<i>Практическое занятие №2</i> Строение, номенклатура, получение и свойства карбоновых кислот и их производных. Жиры: строение, свойства и биологическое значение.	Тестирование, устный опрос	2
3	Тема 7. Углеводы (сахара).	<i>Практическое занятие №3</i> Классификация строение, номенклатура, изомерия, свойства и биологическое значение углеводов.	Тестирование, устный опрос	2
Раздел 5. «Энергетика и кинетика химических процессов»				

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	Тема 12. Энергетика химических процессов.	Практическое занятие №4. Основы термодинамики. Термохимия. Критерии направленности химических процессов. Биохимические аспекты основных принципов термодинамики.	Тестирование, устный опрос	2
Радел 6. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»				
5	Тема 16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	Практическое занятие №5. Свойства и устойчивость растворов ВМС. Студни: структура, получение, свойства. Мембранное равновесие Доннана.	Тестирование, устный опрос	2
ИТОГО				10

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. — «Теоретические основы органической химии».			6
1	Тема 1. Теоретические основы органической химии.	1. Строения органических соединений. 2. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. 3. Виды химической связи в органических соединениях /ковалентная, водородная, семиполярная и координационная/.	6
Раздел 2. — «Методы выделения и очистки органических соединений»			6
2	Тема 2. Методы выделения и очистки органических соединений	1. Методы выделения и очистки. Фильтрование. Кристаллизация. Перегонка. Возгонка. Экстракция. Хроматография. Электрофорез. 2. Методы идентификации. Элементный анализ. Масс-спектрометрия. Ядерный магнитный резонанс. ИК- и УФ-спектроскопия.	6
Раздел 3. - «Свойства основных классов органических соединений»			80
3	Тема 3. Углеводороды.	1.Алканы. Реакции галогенирования и нитрования (реакция Коновалова). 2.Алкены. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараша. Качественные реакции.	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		3.Алкины; свойства, значение. Реакция Кучерова. 4. Диены. Реакции 1,4-присоединения и полимеризации. Каучуки. 5. Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Теория замещения в ароматическом ряду. Реакции присоединения и замещения. 6. Циклоалканы. Получение и свойства 7.Понятие о терпеноидах и стероидах.	10
4	Тема 4. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы.	1. Понятие и классификация спиртов. 2. Реакции замещения и окисления спиртов. 3. Образование простых эфиров. 4. Фенолы. Кислотные свойства фенола.	10
5.	Тема 5. Альдегиды, кетоны.	1. Реакция замещения карбонильного кислорода. 2. Реакция кротоновой конденсации. 3. Реакция получения полуацеталей и ацеталей. 4. Реакция замещения по α - водородному атому. 5. Реакция присоединения по кислороду.	10
6.	Тема 6. Карбоновые кислоты. Липиды (жиры).	1. Свойства одноосновных карбоновых кислот. 2. Реакция этерификации. Сложные эфиры. 3. Дикарбоновые кислоты. 4. Непредельные карбоновые кислоты. 5. Свойства одноосновных карбоновых кислот. 6. Свойства оксикарбоновых кислот. Реакции α -, γ - и β - оксикарбоновых кислот при нагревании. 7. Свойства альдегидо- и кетокислот.	10
7	Тема 7. Углеводы (сахара).	1. Липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. 2. Жиры, строение, свойства и значение. Мыла и детергенты. 3. Моносахариды, классификация. 4. Структурные и стереохимические формулы глюкозы. 5. Олигосахариды. Дисахариды 6. Полисахариды, классификация, свойства. 7. Крахмал, инулин и гликоген.	10
8	Тема 8. Амины. Аминоспирты.	1. Амины как производные аммиака. Изомерия, номенклатура. 2. Основные свойства аминов. 3. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот. 4. Действии азотистой кислоты на амины. 5. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение.	10
9	Тема 9. Аминокислоты. Белки.	1. Классификация, номенклатура, изомерия аминокислот. 2. Получение и свойства аминокислот. 3. Качественные реакции на аминокислоты. 2. Заменимые и незаменимые аминокислоты. 3. Декарбоксилирование, дезаминирование и переамирирование аминокислот. 6.Белки. Их структура, свойства и биологическая роль. 8. Проблемы искусственной пищи.	10

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
10.	Тема 10. Гетероциклические соединения.	1. Гетероциклические соединения. Определение и классификация. Ароматичность. 2. Пиролл как структурная единица хлорофилла и гемоглобина. Свойства пиролла. 3. Пиридин и его свойства. 4. Пиримидин и его производные: цитозин, урацил, тимин. 5. Пурин и его производные: аденин, гуанин, мочевая кислота. 6. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и биологическая роль	10
Раздел 4. - «Предмет физической и коллоидной химии».			3
11	Тема 11. Предмет физической и коллоидной химии	1. Предмет физической и коллоидной химии. 2. Значение физической и коллоидной химии для биологических наук, сельского хозяйства, защиты окружающей среды.	3
Раздел 5. - «Энергетика и кинетика химических процессов»			20
12.	Тема 12. Энергетика химических процессов.	1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. 2. Первое, второе и третье начало термодинамики 3. Термохимия. Закон Гесса. 4. Энтропия и ее статистическое толкование. 5. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций.	10
13.	Тема 13. Кинетика химических процессов	1. Влияние концентрации на скорость реакции. Порядок реакций. Кинетические уравнения . 3. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. 4. Энергия активации и методы ее определения. 5. Катализ: гомогенный и гетерогенный катализ. 6. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. 7. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии Гиббса.	10
Раздел 6. - «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»			49
14.	Тема 14. Общие свойства растворов.	1. Температуры кипения и замерзания разбавленных растворов. Законы Рауля. 2. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическое значение осмоса 3. Буферные растворы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем.	10

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
15.	Тема 15. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	1. Методы получения коллоидных растворов. 2. Методы очистки коллоидных систем 3. Рассеивание света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. 4. Строение и заряд коллоидной частицы. Электрокинетический потенциал. 5. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Их практическое значение 6. Коагуляция электролитами. Правило Шульца-Гарди. Биологическое значение коагуляции.	13
16	Тема 16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	1. Общие характеристики растворов ВМС. 2. Сопоставление свойств растворов ВМС со свойствами лиофобных коллоидов. 3. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Коацервация. 4. Гели. Хрупкие и эластичные гели. 5. Студни. Свойства студней. Синерезис. 5. Мембранное равновесие Доннана.	13
17	Тема 17. Поверхностные явления и адсорбция.	1. Поверхностное натяжение и смачивание. 2. Адгезия. 3. Адсорбция. Основные понятия и определения 4. Процессы адсорбции в организме животных. 5. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Правило Дюкло - Траубе. Применение ПАВ.	13
ИТОГО:			164

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с вопросами к экзамену и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.	1-3	1-5	1-60
ОПК-3 – способностью использовать современные информационные технологии.	1-3	1-5	1-60
ПК-4 – способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	2-3	2-5	21-28, 31-43, 47-60

Приложение к рабочей программе составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и учебным планом КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева для студентов заочного отделения.