Приложение 3

Аннотации рабочих программ дисциплин
по научной специальности **1.5.4. Биохимия**

История и философия науки
Общая трудоемкость дисциплины
составляет 6 зач.ед., 216 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1, УК-2, УК-5
Содержание дисциплины
Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт. Философские проблемы экономики. История отраслевых экономических наук.
Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Иностранный язык
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 6 зач. ед., 216 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-3, УК-4.
Содержание дисциплины.
Особенности фонетического строя языка: интонационное оформление предложения, словесное ударение. Грамматика научной речи: синтаксическое членение предложения. Средства выражения и распознавания главных членов предложения. Усеченные грамматические конструкции (бессоюзные придаточные, эллиптические предложения). Средства выражения модальности. Специфика лексических средств текстов по специальности; особенности терминологии, механизмы словообразования. Составление терминологических глоссариев. Сложные синтаксические конструкции стиля научной речи: обороты с неличными формами глагола, пассив, атрибутивные комплексы. Основы научного перевода. Типы перевода, переводческие трансформации. Контекстуальные замены. Совпадение и расхождение значений интернациональных слов. Аннотирование и реферирование научных текстов.
Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Педагогика и психология высшей школы
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 3 зач.ед., 108 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-3, ОПК-4.
Содержание дисциплины.
Общие основы педагогики высшей школы. Педагогический процесс в вузе как система и целостное явление. Основы дидактики высшей школы. Цель, задачи, содержание, закономерности, принципы, средства обучения. Педагогические основы учебной деятельности. Основные формы обучения в высшей школе. Методы и средства обучения в высшей школе. Психологические основы обучения и воспитания в высшей школе. Психологические особенности личности студента. Мастерство преподавателя в высшей школе. Функции куратора: планирование, организаторская, стимулирование, коммуникативная, коррекция, прогностическая. Содержание деятельности. Воспитание студента как конкурентоспособной и творческой личности. Педагог высшей школы как воспитатель, преподаватель, методист и исследователь (применительно к специфике вуза).
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Биохимия
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 8 зач.ед., 288 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Содержание дисциплины.
Раздел 1. Биологическая роль белков. Химия и биофункция аминокислот. Химия белков. Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков. Обмен белков. Биологическая ценность белков. Баланс азота и его разновидности. Приготовление буферных и коллоидных растворов. Ксантопротеиновая реакция на ароматическое ядро циклических аминокислот. Реакция Миллона на тирозин. Реакция Фоля на серусодержащие аминокислоты. Реакции на триптофан и аргинин. **Раздел 2.** Химия и биофункция нуклеозидов и нуклеотидов. Химия нуклеиновых кислот. Биуретовая реакция на пептидную связь. Нингидриновая реакция на аминокислоты. Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), их роль и значение. Нуклеозиды и нуклеотиды – структурные единицы ДНК и РНК. Реакция осаждения белков. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Осаждение нейтральными солями щелочных и щелочноземельных металлов. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белка в изоэлектрической точке. Обнаружение водородных связей и вторичной структуры белка. **Раздел 3.** Химия витаминов и гормонов ферментов. Роль их

для живых систем. Гормоны коры надпочечников и половых желёз. Структура, свойства, биологическая роль. Гормоны передней и задней доли гипофиза. Структура, свойства и биологическая роль. Витамины. Классификация и номенклатура. Водо- и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Методы количественного определения белков, спектрофотометрический метод. Метод Лоури. Количественное определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом Колориметрическое определение белка в сыворотке крови биуретовым методом. Количественное определение белков, белковых аминокислот. Разделение и количественное определение белка и белковых фракций методом электрофореза на бумаге. **Раздел 4.** Обмен углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Обмен углеводов. Цикл Кребса. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз. Содержание сахара в крови. Гипергликемия и гипогликемия. Регуляция углеводного обмена. Гликогенная функция печени. Глюконеогенез. Углеводы в животном организме Определение свободных аминокислот методом распределительной хромотографии,. Биологическое значение углеводов. Нисходящая хромотография, радиальная (круговая хромотография). Нуклеопротеиды. Выделение ДНК из селезенки. **Раздел 5.** Обмен липидов. Химическое окисление жирных кислот и глицерина в организме. Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Роль жиров в питании. Холестерол, фосфолипиды – биологическая роль в животном организме. Понятие о липосомах. Биологическая мембрана. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Структура и биологическая роль желчных кислот. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина и его биологическое значение. Количественное определение активности панкреатической липазы. Влияние желчных кислот на активность поджелудочной липазы. Количественное определение сахара в крови по методу Хагедорн-Иенсена. **Раздел 6.** Водно-солевой, белковый, энергетический обмен. Биохимия крови. мышечной ткани и движения. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ. Буферные системы организма животных. Механизм их действия. Коферменты: НАД, ФАД, HS-КоА, их роль в обмене веществ. Количественное определение жира в аппарате Сокслетта. Цветные реакции на холестерол: реакция Сальковского, проба Либерман-Бурхарда. Получение липосом. **Раздел 7.** Биохимия крови. мышечной ткани и движения. Биохимия мышц и мышечного сокращения. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и С-конец полипептида. Выделение лецитина из биологического материала. Реакции на лецитин. Гидролиз лецитина и обнаружение его компонентов. Стеролы и стериды. Выделение холестерола из ланолина. Цветные реакции на холестерол: реакция

Раздел 8 Биохимия молока и молокообразования. Биохимия яйца. Углеводы в животном организме. Биологическое значение углеводов. Биохимия молока. Обмен веществ в молочной железе. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.). Общие свойства ферментов: термолабильность, специфичность действия, влияния среды на каталитическую активность

ферментов. Действие активаторов и ингтибиторов. Класс оксидоредуктаз. Качественные реакции на оксидазы, пероксидазы, дегидрогеназ. Методы количественного определения активности ферментов. количественное определение каталазы крови по методу Баха и Зубковой
Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Методы математического моделирования
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 4 зач.ед., 144 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1
Содержание дисциплины.
Классификация методов моделирования. Этапы построения математической модели. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Реализация математической модели в виде программы для компьютера. Вычислительный эксперимент. Численная реализация математических моделей. Получение и обработка данных для моделирования. Программные средства компьютерного моделирования. Оптимизационные модели и их классификация. Линейное и нелинейное программирование. Представление типовых инженерных и производственно-экономических задач в виде оптимизационных моделей.
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Методы обработки данных
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 4 зач.ед., 144 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1
Содержание дисциплины.
Предварительная обработка статистических данных. Учет погрешностей при косвенных измерениях. Взвешенные средние. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Корреляционный анализ. Свойства коэффициента корреляции. Метод наименьших квадратов для решения задач регрессионного анализа. Регрессионный анализ данных. Проверка адекватности модели и значимости ее коэффициентов. Критерий согласия Пирсона. Планирование эксперимента в исследованиях. Обзор современных интеллектуальных методов анализа данных. Большие данные. Факторный анализ. Метод главных компонент.
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Генетическая инженерия
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 2 зач.ед., 72 час.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1, ПК-2
Содержание дисциплины
Раздел 1. Основные объекты, используемые в генетической инженерии. Ферменты генетической инженерии. Векторы генетической инженерии. Минимальные требования к вектору. Клонирование in vitro. ПЦР. Основные объекты, используемые в генетической инженерии. Постановка на практике полимеразной цепной реакции и электрофореза ДНК в полиакриламидном и агарозном геле. Разные способы визуализации ДНК в геле. Окраска ДНК серебром и флуоресцентными красителями. **Раздел 2.** Работа с библиотеками генов, экспрессия. Библиотеки генов. Геномные и кДНК библиотеки. Методы скрининга библиотек генов. Гетерологичная экспрессия. Работа с библиотеками генов, экспрессия целевых генов. Работа с плазмидами. Трансформация компетентных клеток E.coli плазмидной ДНК. Бело-голубая селекция. Отбор рекомбинантов. Очистка плазмидной ДНК из клеток E. coli. Рестрикционный анализ. **Раздел 3.** Секвенирование. Секвенирование ДНК. Секвенирование ДНК нового поколения. Методы иммуноферментного анализа. Секвенирование. Подготовка образцов для секвенирования. Постановка на практике секвенирующих реакций. Очистка продуктов секвенирующих реакций перед электрофорезом. Демонстрация капиллярного электрофореза на приборе “ABIPrism3500”. Практическая работа по чтению нуклеотидных последовательностей (“трейсов”), идентификация мутаций в ДНК методом секвенирования. Принципы секвенирования ДНК нового поколения. **Раздел 4.** Микрочиповые технологии. Полногеномный анализ ассоциаций. Микрочипы. Генотипирование. Виды и способы получения белковых микрочипов.
Форма промежуточной аттестации – зачет

Молекулярная биотехнология
Общая трудоемкость дисциплины
Составляет 2 зач.ед., 72 час.
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.
В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:
УК-1, ПК-3
Содержание дисциплины
Раздел 1. Генная инженерия. Алгоритм создания генно-инженерного продукта. Рекомбинантные молекулы. Методы электрофореза – как один из основных инструментов в ДНК-технологиях **Раздел 2.** Клеточная инженерия. Гибридизация соматических клеток. Стволовые клетки Терапевтическое клонирование. Микроскопия стволовых клеток **Раздел 3**. Инженерная энзимология. Иммобилизованные ферменты. Методы иммуноферментного анализа. **Раздел 4**. Техническая микробиология. Биотехнология кормовых препаратов. Пробиотики. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Приложение 4

Аннотации программы практики
по научной специальности **1.5.4. Биохимия**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика)
Общая трудоемкость практики
Составляет 3 зач.ед., 108 часов.
Место проведения практики
Казанский государственный аграрный университет
Компетенции, формируемые в результате прохождения практики
В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:
УК-5, УК-6, ОПК-4.
Содержание практики.
1. Подготовительный этап. Разработка индивидуального плана прохождения педагогической практики аспиранта. Знакомство с организацией учебно-воспитательного процесса в высшей школе. Ознакомление с ФГОС ВО, учебными планами по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры, дисциплинами (модулями), реализуемыми на кафедре на котором аспирант выполняет свои научные исследования. Освоение организационных форм и методов обучения в ВУЗе на примере выпускающей кафедры. Изучение рабочих программ.
2. Экспериментальный этап. Посещение и анализ учебных занятий (лекций, практических /лабораторных занятий) по дисциплинам, которые реализуются на выпускающей кафедре. Разработка (участие в разработке) рабочих программ, ФОС по дисциплине, соответствующей направлению научно-педагогической работы. Разработка графика работы аспиранта по проведению занятий. Индивидуальное планирование, подготовка учебно-методических материалов для проведения (семинарского, лабораторно-практического и т.д.) занятий, в том числе разработка плана-конспекта проведения практического / лабораторного занятия. Индивидуальное планирование, подготовка материалов для проведения лекционного занятия, в том числе разработка плана-конспекта проведения лекционного занятия. Проведение (семинарского, лабораторно-практического, указать несколько занятий) занятия со студентами. Проведение лекционного занятия со студентами. Проведение открытого занятия. Анализ проведенных учебных занятий совместно с преподавателем и научным руководителем, в том числе изучение Отзыва о качестве проведения открытого занятия. Подготовка и защита отчета по педагогической практике.
Примерная программа дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО. Включает в себя цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО, формы проведения педагогической практики, место и время проведения педагогической практики, компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения педагогической практики, структура и

содержание педагогической практики, Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на педагогической практике, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на педагогической практике, Материально-техническое обеспечение педагогической практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Приложение 5а

Аннотации программы «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»
по научной специальности **1.5.4. Биохимия**

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите
Общая трудоемкость программы
Составляет 184 зач.ед., 6624 часов.
Место проведения программы
Казанский государственный аграрный университет
Компетенции, формируемые в результате прохождения программы
В результате выполнения научной деятельности обучающийся должен приобрести следующие компетенции:
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Цель программы: Формирование у аспирантов компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской работы, подготовки и успешной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук.
Содержание программы.
Этапы подготовки диссертации:
- Планирование исследования (постановка целей, выбор методов);
- Экспериментальная работа (лабораторные и производственные. исследования);
- Анализ данных (статистическая обработка, интерпретация результатов);
- Оформление диссертации (написание рукописи, публикации в журналах, входящих в перечень ВАК).
- Подготовка к защите (написание автореферата, предзащитное обсуждение).
Требования к результатам:
- Публикации в рецензируемых журналах (в т.ч. из списка ВАК/Scopus);
- Практическая значимость работы для АПК;
- Новизна исследований (теоретическая и прикладная).
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Приложение 5б

Аннотации программы «Подготовка публикаций и (или) заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности»
по научной специальности **1.5.4. Биохимия**

Подготовка публикаций и (или) заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности
Общая трудоемкость программы
Составляет 14 зач.ед., 504 часов.
Место проведения программы
Казанский государственный аграрный университет
Компетенции, формируемые в результате прохождения программы
В результате прохождения программы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6,
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3.
Цель программы: Формирование у аспирантов навыков подготовки научных публикаций в рецензируемых журналах (включая ВАК, Scopus, Web of Science) и оформления заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности (ОИС).
Содержание программы.
Подготовка научных публикаций
- Выбор журнала: критерии (индексирование, импакт-фактор, тематика);
- Структура статьи: аннотация, введение, методы, результаты, обсуждение, выводы;
- Оформление по стандартам (APA, ГОСТ, требования конкретного журнала);
- Рецензирование и доработка: ответ на комментарии рецензентов.

Регистрация объектов интеллектуальной собственности
- Типы ОИС (патенты, база данных);
- Подача заявки в Роспатент;
- Экспертиза и поддержание прав (сроки, пошлины, защита от нарушений).

Результаты обучения
- Умение оформлять статьи в соответствии с международными стандартами.
- Навыки патентного поиска и составления заявок на ОИС.
- Понимание правовых аспектов коммерциализации научных результатов.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Приложение 6

Аннотация программы итоговой аттестации
по научной специальности **1.5.4. Биохимия**

Итоговая аттестация
Итоговая аттестация включает оценку диссертации на предмет её соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике"
Общая трудоемкость
Составляет 6 зач.ед., 216часа.
Компетенции, формируемые в результате государственной итоговой аттестации
В результате итоговой аттестации обучающийся должен приобрести следующие компетенции:
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3.
Форма итоговой аттестации – заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.