


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

СОГЛАСОВАНО

И.о. зав. отдела кормления
сельскохозяйственных
животных и технологии кормов
им. проф. С.Г. Леушина,
к.б.н. Кван О.В.


«01» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. директора
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН
д.б.н. Дускаев Г.К.



«15» марта 2021 г.

Программа одобрена на заседании Ученого совета от «12» марта 2021 г., протокол № 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.О.13 Молекулярная биология»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Разработчик программы: д.б.н. Е.А. Сизова

Оренбург 2021

1 Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование представлений о молекулярных механизмах функционирования макромолекул в клетках, главным образом белков и нуклеиновых кислот, их строения и функционировании у про- и эукариот и методах биоинженерии.

Задачи:

Приобретение студентами современных знаний о строении нуклеиновых кислот, о строении и классификации генов в геноме.

Формирование современных представлений о механизмах реализации генетической информации у вирусов, фагов, про- и эукариот в ходе основных клеточных процессов – репликации, транскрипции, трансляции и регуляции этих процессов.

Приобретение студентами современных представлений о механизмах репарации поврежденной ДНК, проявлениях нестабильности генома при онкогенезе и молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле.

Освоение основных методов геномной инженерии и молекулярной биологии, необходимых для изучения и модификации нуклеиновых кислот, а также кодируемых ими белков.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения, планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: строение и функционирование основных органических соединений клетки нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития, способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки;</p> <p>Уметь: применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам молекулярной биологии;</p> <p>Владеть: простейшими молекулярными методами, практическими навыками при постановке эксперимента, методами изучения биологических объектов, анализом результатов исследований, профессиональными основами речевой коммуникации с использованием терминологии данной дисциплины.</p>	<p>ПК-3. Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	10,25	10,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (диф.зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.	169,75 +	169,75 +
Вид итогового контроля	Диф.зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	всего	Количество часов			
			аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии.	42	-	2	-	40
2	Репликация, репарация ДНК	4	-	2	-	40
3	Биосинтез РНК. Процессинг.	44	2	2	-	40
4	Биосинтеза белка	52	2	-	-	50
	Итого:	180	4	6	-	170

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии.

Принципы клеточной организации биологических объектов. Молекулярная биология, ее характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д. Биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Белки и нуклеиновые кислоты. Общее понятие о функции белков и нуклеиновых кислот. Их принципиальное функциональное различие. Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах биополимеров.

Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков. Методы выделения нуклеиновых. Методика микроскопического изучения объектов. Методы изучения основных биофизических, биохимических, мембранных и молекулярных процессов жизнедеятельности клеток. Методы использования конкретных данных о строении и химическом составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей.

Раздел 2 Репликация, репарация ДНК

Процессы и этапы дифференциации клеток. Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Вилка репликации, события на отстающей нити. Ферменты в репликационной вилке. ДНК-полимераза III кишечной палочки. Особенности ДНК-полимераз эукариот. Регуляция инициации репликации у *E.coli*. Структура участка старта репликации (origin). Терминация репликации у бактерий. Особенности репликации у эукариот.

Репарация ДНК. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Гликозилазы. Экцизионная репарация, ферменты. Механизм преимущественной репарации транскрибируемых генов. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов. SOS-репарация. Болезни, обусловленные дефектами репарации. Общие закономерности строения клеток различного типа и неклеточных структур.

Раздел 3 Биосинтез РНК. Процессинг

Особенности структуры РНК-полимеразы. Сигма-факторы. Стадии транскрипционного цикла. Терминация транскрипции. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Аттенуация транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Трансактивация транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. "Модули" последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками.

Определение процессинга. Интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Особенности структуры и механизмы сплайсинга интронов каждой группы. Сплайсинг пре-мРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома. Транс-сплайсинг, его распространение. Альтернативный сплайсинг, примеры. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.

Раздел 4 Биосинтеза белка

Основные составляющие белок-синтезирующей системы. Информационная РНК: ее структура и функциональные участки. Транспортные РНК: структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы: их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные РНК: их виды, первичные и вторичные структуры. Значение рибосомной РНК. Рибосомные белки, их разнообразие и номенклатура. Первичные и пространственные структуры. Белковые комплексы. Взаимодействие с рРНК.

Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка. Морфологическая и функциональная структура рибосом. Размеры рибосом, внешний вид, подразделение на две субъединицы. Детальная форма рибосомных субъединиц, объединение субъединиц в целую рибосому. Рабочий цикл рибосомы.

Инициация трансляции. Общие принципы, значение, основные этапы инициации. Инициация трансляции у прокариот. Последовательность событий. Инициация трансляции у эукариот. Последовательность событий. Элонгация: первый этап - поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Концепция антикодона, кодон-антикодонное взаимодействие, адапторная гипотеза и ее доказательство. Факторы элонгации. Общая последовательность событий и молекулярные механизмы. Второй этап элонгации - транспептидация. Химия и энергетический баланс реакции. Третий этап элонгации - транслокация. Последовательность событий, энергетика и

молекулярный механизм транслокации. Скорость элонгации и ее регуляция. Терминация трансляции: терминирующие кодоны, белковые факторы терминации, гидролиз пептидил-тРНК.

Регуляция трансляции у прокариот и эукариот. Различная "сила" инициации мРНК. Сопряженная и последовательная трансляция полицистронных матриц. Регуляция трансляции мРНК рибосомных белков. Регуляция трансляции у эукариот. Общие механизмы регуляции: модификации факторов инициации, формирование мРНК (информосом). Посттрансляционные изменения белков; частичный протеолиз, гликозилирование, фосфорилирование и другие типы химической модификации белка.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	История становления науки. Современные направления молекулярной биологии. Белки и нуклеиновые кислоты как объект молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии	2
2	2	Репликативный синтез ДНК. Репарация ДНК. Виды репарации.	2
3	3	Биосинтез РНК (транскрипция). Регуляция транскрипции у эукариот и прокариот. Процессинг РНК.	2
		Итого	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Дополнительная литература 1. Кадиев А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие / Санкт-Петербург: Лань; 2020-332 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/130187/#2
Дополнительная литература 1. Албертс Б. Молекулярная биология клетки Т. 1 / Б. Албертс. - М.: Мир, 1994 – 521 с. 2. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. Т. 3 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 506 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40083

6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MicrosoftWindows 10 professional;
2. MicrosoftOffice 2016

Перечень профессиональных баз данных

1. Центральная научная библиотека <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>.
2. Научная электронная библиотека (e-library) <http://e-library.ru>
3. Всероссийский научно-технический информационный центр. <http://www.vntic.org.ru>

Перечень информационных справочных систем Наименование ресурса	Режим доступа
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru

Электронная библиотека	www.allbest.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области.	https://mcx.orb.ru/ru/
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http:// e.lanbook.com
Библиотека диссертаций и авторефератов России	http://www.dslib.net/
Научно-популярный журнал «Мембрана»	http://www.membrana.ru/
Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.	http://biomolecula.ru/
Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки.	http://elementy.ru/
Англоязычная текстовая база данных «PubMed»	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
Поисковая система по полным текстам научных публикаций «Академия Google»	https://scholar.google.ru/

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещение для лекционных занятий – оснащена комплектом специализированной мебелью (доска аудиторная, стационарный проектор, экран), ноутбук Acer E1-511 1G i5, магнитола;

Помещение для практических и лабораторных занятий - ноутбук Asus X550LC, ученические парты и стулья, доска аудиторная, стационарный проектор, экран, Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016;

Помещение для самостоятельной работы - комплект аудиторной мебели, компьютерной техники с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в ЭИОС (ноутбук Acer E1-511 1G i5; ноутбук Asus X550LC (переносной)), Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ноутбуки, экраны, компьютеры, принтеры, проекторы, стремянка, шкафы для хранения оборудования, шкафы для хранения документов, стеллажи, столы, стулья. Специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК-3	Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов	Блок А – Вопросы для самоподготовки/ Блок А.1 Блок В – Темы практических занятий/ Блок В.1 Блок С – Темы рефератов/ Блок С.1 Блок D.1 - Вопросы к дифференцированному зачету / Блок D.1

Раздел 2 - Оценочные средства

Блок А.1 - Вопросы для самоподготовки

Раздел 1 История становления науки. Белки и нуклеиновые кислоты. Методы молекулярной биологии.

1. Принципы клеточной организации биологических объектов.
2. Молекулярная биология, ее характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности.
3. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д. Биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
4. Белки и нуклеиновые кислоты. Общее понятие о функции белков и нуклеиновых кислот. Их принципиальное функциональное различие.
5. Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров.
6. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах биополимеров.
7. Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков.
8. Методы выделения нуклеиновых. Методика микроскопического изучения объектов. Методы изучения основных биофизических, биохимических, мембранных и молекулярных процессов жизнедеятельности клеток.
9. Методы использования конкретных данных о строении и химическом составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей.

Раздел 2 Репликация, репарация ДНК

1. Процессы и этапы дифференциации клеток. Точность воспроизведения ДНК.
2. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Вилка репликации, события на отстающей нити. Ферменты в репликационной вилке.
3. ДНК-полимераза III кишечной палочки.
4. Особенности ДНК-полимераз эукариот. Регуляция инициации репликации у E.coli. Структура участка старта репликации (origin).

5. Терминация репликации у бактерий. Особенности репликации у эукариот.

6. Репарация ДНК. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Гликозилазы. Эксцизионная репарация, ферменты.

7. Механизм преимущественной репарации транскрибируемых генов. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов. SOS-репарация.

8. Болезни, обусловленные дефектами репарации. Общие закономерности строения клеток различного типа и неклоточных структур.

Раздел 3 Биосинтез РНК. Процессинг

1. Особенности структуры РНК-полимеразы. Сигма-факторы. Стадии транскрипционного цикла.

2. Терминация транскрипции. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Атенуация транскрипции.

3. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Трансактивация транскрипции. Эхансеры и сайленсеры.

4. "Модули" последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками.

5. Определение процессинга. Интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Особенности структуры и механизмы сплайсинга интронов каждой группы.

6. Сплайсинг пре-мРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома.

7. Транс-сплайсинг, его распространение. Альтернативный сплайсинг, примеры. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.

Блок В.1 – Практические занятия

Тема: История становления науки. Современные направления молекулярной биологии. Белки и нуклеиновые кислоты как объект молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Цель занятия - дать определения молекулярной биологии, как науки, рассмотреть этапы ее становления, определить связь с другими науками. Охарактеризовать особенности строения белков и нуклеиновых кислот. Основные вопросы темы:

1 История развития науки.

2 Основополагающие открытия молекулярной биологии.

3 Аминокислоты как мономеры белков: строение, физико-химические свойства, классификация.

4 Характеристика белков: строение, функции, свойства, структурная организация белковой молекулы.

5 Строение нуклеиновых кислот. Модель ДНК Д.Уотсона и Ф.Крика.

Тема: Репликативный синтез ДНК. Репарация ДНК. Виды репарации. Цель занятия: Изучить принципы передачи генетической информации от материнской клетки к дочерней. Указать типы и процессы повреждения ДНК, изучить механизмы репарации.

Основные вопросы темы:

1 Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК.

2.Инициация репликации

3 Элонгация репликации. Модель Артура Корнберга.

4 Терминация репликации

5 Регуляция репликации

6 Типы и механизмы повреждения ДНК.

7 Типы репарации.

8 SOS-репарация.

9 Рекомбинантная (пострепликативная) репарация.

Тема: **Биосинтез РНК (транскрипция). Регуляция транскрипции у эукариот и прокариот. Процессинг РНК.** Цель занятия: изучить этапы биосинтеза белка, особенности регуляции трансляции у эукариот и прокариот. Рассмотреть строение рибосом.

Основные вопросы темы:

- 1 Факторы трансляции
- 2 Этапы трансляции.
- 3 Морфологическая и функциональная структура рибосом.
- 4 Регуляция трансляции.
- 5 Особенности трансляции у прокариот и эукариот

Блок С.1 – Темы рефератов

- 1) Типы структур ДНК.
- 2) Суперспирализация ДНК. Классы и механизмы действия топоизомераз.
- 3) Принципы репликации ДНК.
- 4) Строение репликативной вилки.
- 5) Классы ДНК-полимераз у бактерий и эукариот и их функции в репликации и репарации.
- 6) Особенности инициации репликации в разных системах.
- 7) Механизмы терминации репликации.
- 8) Типы строения теломер и структура теломеразы.
- 9) Сравнение принципов гомологичной и сайт-специфической рекомбинации.
- 10) Явление горизонтального перенос генов у разных классов организмов.
- 11) Структура и принципы действия транспозаз.
- 12) Ретротранспозоны и их роль в эволюции геномов эукариот.
- 13) Принципы транскрипции у бактерий. Структура промоторов и РНК-полимераза, активация и репрессия транскрипции.
- 14) Транскрипция у эукариот и ее отличия от бактериальных систем. Типы РНК-полимераз и факторов транскрипции.
- 15) Роль регуляторных элементов генома эукариот в экспрессии генов. Энхансеры, сайленсеры и инсуляторы.
- 16) Основные принципы и функции процессина мРНК у эукариот.
- 17) Структура и механизм действия сплайсосомы.
- 18) Механизмы редактирования РНК у разных организмов.
- 19) Нуклеосомная организация хроматина. Гистоновый код.
- 20) Комплексы ремоделинга хроматина. РНК-сайленсинг на уровне хроматина.
- 21) Структура РНК и отличия от ДНК. Функции РНК в клетке.
- 22) Рибосома и механизм биосинтеза белка. Структура рибосомы, факторы инициации, элонгации и терминации трансляции.
- 23) Основные принципы регуляции трансляции у бактерий и эукариот.
- 24) Основные принципы строения белков. Механизмы сворачивания белков и посттрансляционные модификации.
- 25) Мир РНК, рибозимы и некодирующие РНК в современных организмах.

Блок D.1 – Вопросы к дифференцированному зачету

- 1) Строение молекулы ДНК. Физические свойства и конформационные формы ДНК. Сверхспирализация ДНК. ДНК-топоизомеразы I и II типов, механизмы действия.
- 2) Репликация ДНК и механизм биосинтеза ДНК. Энзимология репликации и строение репликативной вилки.
- 3) ДНК-полимеразы бактерий и эукариот, ферментативные активности и роль в синтезе ДНК. Точность репликации ДНК и специализированные ДНК-полимеразы.

- 4) Инициации репликации у бактерий и эукариот. Регуляция инициации репликации.
- 5) Механизмы терминации репликации у прокариот и эукариот.
- 6) Структура теломер у разных групп организмов. Теломераза, строение и регуляция активности.
- 7) Гомологичная рекомбинация, стадии процесса. Белки и ферменты рекомбинации. Пострепликативная репарация ДНК. Генная конверсия.
- 8) Сайт-специфическая рекомбинация, механизм и биологическая роль, классы рекомбиназ. Сайт-специфическая рекомбинация и реконструирование геномов эукариот.
- 9) Горизонтальный перенос генов в эволюции бактерий и эукариот. Основные классы мобильных генетических элементов прокариот и механизмы их перемещения.
- 10) Подвижные генетические элементы генома эукариот, их типы. Ретротранспозоны и транспозоны. Ретроэлементы в эволюции эукариотического генома, процессированные гены и псевдогены.
- 11) Транскрипция у бактерий. Структура промоторов генов бактерий. РНК-полимераза, сигма-факторы, репрессоры и активаторы транскрипции.
- 12) Элонгация и терминация транскрипции у бактерий, механизмы регуляции данных процессов. Антибиотики - ингибиторы транскрипции. Антисмысловая РНК в регуляции экспрессии генов.
- 13) Транскрипция у эукариот и ее регуляция. Три типа РНК-полимераз (I, II и III), особенности структурной организации промоторов транскрибируемых ими генов.
- 14) Базальная и индуцированная транскрипция у эукариот. Эхансеры, сайленсеры и инсуляторы. Белковые факторы транскрипции.
- 15) Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы кэпирования, полиаденилирования и сплайсинга. Структура сплайсосомы, малые ядерные РНК. Самосплайсинг и транссплайсинг. Редактирование РНК.
- 16) Нуклеосомная организация хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Модификации гистонов, свойственные активному и неактивному хроматину. Гистоновый код. Эухроматин и гетерохроматин, эффект положения гена.
- 17) Комплексы ремоделинга хроматина. Компарментализация хроматина в ядре как способ регуляции транскрипции. РНК-сайленсинг на уровне хроматина.
- 18) Основные принципы структурной организации РНК. Генетические и негенетические функции РНК.
- 19) Рибосома и механизм биосинтеза белка. Структура рибосомы, факторы инициации, элонгации и терминации трансляции. Регуляция трансляции у бактерий и эукариот.
- 20) Основные принципы строения белков. Механизмы сворачивания белков и посттрансляционные модификации.
- 21) Некодирующие РНК в регуляции экспрессии генов.
- 22) Мир РНК и гипотезы происхождения жизни.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание устного ответа

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Правильность и/или 	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, использует понятия и принципы для решения заданной проблемы

Хорошо	аргументированность изложения последовательность действий); 3. Самостоятельность ответа; 4. Культура речи.	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, но решил заданную проблему не полностью
Удовлетворительно		не полно характеризует тему, но правильно интерпретирует учебный материал
Неудовлетворительно		не полно характеризует тему, не правильно интерпретирует учебный материал

Оценивание выполнения практических занятий

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, использует понятия и принципы для решения заданной проблемы, в оформлении работы нет нарушений
Хорошо	2. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	
	3. Самостоятельность ответа;	
Удовлетворительно	4. Культура речи.	
Неудовлетворительно		не полно характеризует тему, но правильно интерпретирует учебный материал, с нарушениями оформил работу
		не полно характеризует тему, не правильно интерпретирует учебный материал, с грубыми нарушениями оформил работу

Оценивание ответа на зачете

2-балльная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Правильность и/или аргументированность	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.

Не зачтено		<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>
------------	--	--