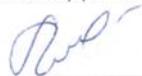


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

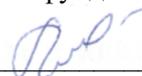
СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП



Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
фундаментальной биологии



Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОТЕОМИКА**

Составитель(-и)	Кузина Т.В. к.б.н.
Направление подготовки / специальность	06.04.01. Биология
Направленность (профиль) ОПОП	Биодизайн в нутрициологии
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	2
Семестр	3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) «Протеомика» формирование у студентов современных представлений об основных принципах и научно-методических подходах анализа протеома живых организмов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Сформировать у студентов целостную систему знаний о белках и их взаимодействиях в живых организмах.
- Сформировать у студентов представления об основных используемых в протеомике физико-химических методах анализа.
- Ознакомить студентов с методами работы с электронными базами данных.
- Ознакомить студентов с использованием протеомного анализа для решения биохимических, биотехнологических, медицинских и фармакологических задач прикладного и фундаментального характера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 Учебная дисциплина (модуль) «Протеомика» относится к **элективным дисциплинам** и изучается на 2 курсе в 3 семестр.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Основы фундаментальной медицины и патологии, Нутригеномика, Основы глобального питания.

Знания: фундаментальные и прикладные аспекты структурной и функциональной протеомики; основные научно-методические подходы, используемые для анализа протеома.

Умения: использовать полученные знания в научной и производственной деятельности; применять полученные знания при изучении таких общих биологических дисциплин как биохимия, молекулярная биология, физиология человека и животных, биофизика, а также при прохождении учебных практик и спецпрактикумов.

Навыки: информацией о методах массспектрометрии - определения первичной структуры белка; информацией о базах данных белков; формирование комплексного подхода в теоретическом и методическом освоении исследуемой тематики.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Микробиомики, Биотаргетирование, Производственная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки(специальности):

- а) универсальных (УК) - нет
- б) общепрофессиональной(ых) (ОПК) – нет
- в) профессиональной(ых) (ПК) – ПК - 2 Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.	ИПК-2.1. Интерпретирует результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных методов исследования	ИПК-2.2. Осуществляет представление результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них 22 часа выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем (в том числе 11 часов – лекционные занятия, 11 часов – практические, семинарские занятия,) 50 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.	3	1	1	-	-	7	Семинар с элементами дискуссии,
2	Принципы и методы анализа протеома. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия	3	1	1	-	-	7	Семинар с элементами дискуссии,
3	Методы предсказания пространственных структур белков.	3	2	2	-	-	7	Семинар с элементами дискуссии,
4	Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Самоорганизация макромолекулярных комплексов.	3	2	2	-	-	7	Семинар с элементами дискуссии,
5	Предсказание функции белков. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы.	3	2	2	-	-	7	Семинар с элементами дискуссии,
6	Молекулярная графика. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул.	3	2	2			8	Семинар с элементами дискуссии,

7	Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома.	3	1	1		7	Семинар с элементами дискуссии,
ИТОГО			11	11		50	ЗАЧЕТ

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-2	Общее количество компетенций
Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.	9	+	1
Принципы и методы анализа протеома. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия	9	+	1
Методы предсказания пространственных структур белков.	11	+	1
Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Самоорганизация макромолекулярных комплексов.	11	+	1
Предсказание функции белков. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы.	11	+	1
Молекулярная графика. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул.	12	+	1
Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома..	9	+	1

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1.

Протеомика как постгеномная технология. Роль протеомики в развитии современной биологии. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.

Тема 2.

Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия; Изоэлектрическое фокусирование; Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), сочетающий одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител); Гель-хроматография, применяемая для разделения белков и пептидов по заряду, молекулярной массе, степени гидрофобности и другим признакам; Аффинная хроматография, основанная на специфическом взаимодействии белка с носителем; Масс-спектрометрия, позволяющая с высокой чувствительностью проводить идентификацию отдельных белков в их смеси; Инфракрасная спектроскопия, применяемая для исследования структурных характеристик белков; Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс, применяемые для характеристики трехмерной структуры пептидов и белков; Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.

Тема 3.

Методы предсказания пространственных структур белков. Методы предсказания функций белков. Предсказание пространственной структуры с помощью компьютерных программ (in silico). Прогнозирование межмолекулярных взаимодействий. Фолдинг и межмолекулярные взаимодействия белков. Методы предсказания функций белков.

Тема 4

Базы данных белковых семейств, в основу которых положена классификация белков в семейства, суперсемейства, кланы и т.д. Универсальные и специализированные базы данных. Базы данных, посвященные структуре белковых молекул. Базы, представляющие информацию о первичной, вторичной и третичной структурах белка. Базы данных, посвященные различным белковым доменам. Базы данных, посвященные белковым взаимодействиям. Базы о белок- белковых взаимодействиях, например базы данных рецепторов и их лигандов, базы белковых коопераций определенной локализации (мембрана, митохондрии, ядро), белков, контактирующих при выполнении определенной функции (транспортная сеть, сигнальные каскады). Базы данных, посвященные взаимодействиям белков с другими молекулами, например с РНК, ДНК. Базы данных по антителам и антигенам белкового происхождения

Тема 5

Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Предсказание структуры ферментов с помощью компьютерных методов молекулярного моделирования. Квантовомеханические методы. Метод молекулярной динамики. Компьютерная визуализация пространственной структуры ферментов. Компьютерный дизайн ферментов. Методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами. Самоорганизация макромолекулярных комплексов. Предсказание физико-химических свойств и функции белков.

Тема 6.

Методы определения состава микробных биомасс. Общая характеристика выделения и очистки целевых продуктов из клеточных биомасс и освоение методов экстракции клеточных метаболитов. освоение методов газовой хроматографии в сочетании с массспектрометрией. Освоение методов высокоэффективной хроматографии на примере геляпроникающей и обращено-фазовой жидкостной хроматографии. Освоение современных спектроскопических и термических методов исследования биологических макромолекул.

Тема 7.

Принципы и методы анализа протеома. Масс-спектрометрия белков. Двумерный электрофорез с MALDI-масс-спектрометрией и сочетание высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной массспектрометрией. Другие методы анализа протеома - иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител; гель-хроматография, аффинная хроматография, рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Протеомика» отводится 50 часов.

Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;
- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины «Протеомика».

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; кроме того, выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.	7	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару.
Принципы и методы анализа протеома. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия Аффинная хроматография, основанная на специфическом взаимодействии белка с носителем; Масс-спектрометрия, позволяющая с высокой чувствительностью проводить	7	Работа с литературой, подготовка к семинару

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
идентификацию отдельных белков в их смеси; Инфракрасная спектроскопия, применяемая для исследования структурных характеристик белков; Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс, применяемые для характеристики трехмерной структуры пептидов и белков; Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.		
Методы предсказания пространственных структур белков. Прогнозирование межмолекулярных взаимодействий. Фолдинг и межмолекулярные взаимодействия белков. Методы предсказания функций белков.	7	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару
Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Самоорганизация акромолекулярных комплексов. Базы данных, посвященные белковым взаимодействиям. Базы о белок-белковых взаимодействиях, например базы данных рецепторов и их лигандов, базы белковых коопераций определенной локализации (мембрана, митохондрии, ядро), белков, контактирующих при выполнении определенной функции (транспортная сеть, сигнальные каскады). Базы данных, посвященные взаимодействиям белков с другими молекулами, например с РНК, ДНК. Базы данных по антителам и антигенам белкового происхождения	7	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару
Предсказание функции белков. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы. Компьютерный дизайн ферментов. Методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами. Самоорганизация макромолекулярных комплексов. Предсказание физико-химических свойств и функции белков.	7	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару
Молекулярная графика. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул. Освоение методов высокоэффективной хроматографии на примере гельпроникающей и обращено-фазовой жидкостной хроматографии. Освоение современных спектроскопических и термических методов исследования биологических макромолекул.	8	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару
Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома.. Другие методы анализа протеома - иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител; гель-хроматография, аффинная хроматография, рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий.	7	Работа с литературой, эссе, подготовка к семинару

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине «Протеомика» включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к семинарам, написание реферата и подготовку презентаций для семинаров. Самостоятельная работа студентов по

дисциплине «Протеомика» предусматривается объемом 50 часов и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы каждый студент должен подготовиться к контрольным работам в соответствии с планом изучения дисциплины, подготовить доклад по выбранной теме или сделать устное сообщение. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов.

Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата – 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Реферат сдается в папке. Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Образец титульной страницы

МИН ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Астраханский государственный университет»

Факультет _____

НАЗВАНИЕ РЕФЕРАТА

Реферат по дисциплине «Протеомика»

Выполнил:

_____ (ФИО)

Студент ___ курса ___ группы
_____ формы обучения

Проверил:

(ученая степень, ученое звание)

_____ (ФИО)

АСТРАХАНЬ, 20__

Темы рефератов

1. Экспериментальные доказательства генетической функции ДНК.
2. Подвижность структуры ДНК. Свехспирализация. Неканонические структуры ДНК. Изгибы в ДНК (упаковка ДНК и регуляция транскрипции). Топоизомеры. Топоизомеразы.
3. Репликация у эукариот. Полирепликонное строение хромосомы.
4. Клеточный цикл эукариотической клетки. Теломераза и репликация ДНК у эукариот.
5. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*. Описать подробно один из современных методов.
6. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации. Описать подробно один из современных векторов.
7. Типы генетических библиотек. Анализ генетических библиотек.
8. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимосвязи вектор-хозяин.
9. Методы сайт-направленного мутагенеза. Описать подробно один из современных методов.
10. Конформационная подвижность пептидной цепи. Карта Рамачандрана.
11. Мотивы в белковых структурах. Классификация пространственных структур белков. Формирование белками пространственной структуры.
12. Кинетические и термодинамические аспекты фолдинга. Интермедиаты фолдинга и энергетические барьеры. Шаперон-зависимый и прозависимый фолдинг.
13. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Описать подробно один из современных методов.
14. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Описать подробно один из современных методов.
15. Молекулярная диагностика. Описать подробно один из современных методов.
16. Внутриклеточная сигнализация. Пути передачи информации в эукариотических клетках.
17. Регуляция экспрессии генов. Иерархия регуляции.
18. Геном человека, основные черты организации.
19. Принципы картирования генов наследственных болезней.
20. Генная и клеточная терапии.
21. Структура генома дрожжей с точки зрения эукариотической организации наследственного аппарата и процессирования белков.
22. Генная инженерия дрожжей: типы рекомбинантных векторов для клонирования и переноса генетической информации (эписомные, интегративные, репликативные).
23. Искусственные хромосомы дрожжей.
24. Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах.
25. Векторы генетической инженерии растений.
26. Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии. Кодирование наследственной информации.
27. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на

кафедре.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Принципы и методы анализа протеома. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия	Лекция-диалог	Семинар	Не предусмотрены
Методы предсказания пространственных структур белков.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Самоорганизация макромолекулярных комплексов.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Предсказание функции белков. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Молекулярная графика. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов

учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками и т.д.)
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование платформы дистанционного обучения Moodle университета для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций.

К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета студенты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - <http://learn.asu.edu.ru/login/index.php>.

Использование электронных учебников и различных сайтов:

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Протеомика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тем дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.	ПК-2	Вопросы к семинару
2	Принципы и методы анализа протеома. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия	ПК-2	Вопросы к семинару
3.	Методы предсказания пространственных структур белков.	ПК-2	Вопросы к семинару
4.	Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Самоорганизация макромолекулярных комплексов.	ПК-2	Вопросы к семинару
5.	Предсказание функции белков. Классификация белковых семейств. Ферменты и полиферментные системы.	ПК-2	Вопросы к семинару
6.	Молекулярная графика. Методы сравнения пространственных структур биологических макромолекул.	ПК-2	Вопросы к семинару
7.	Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома..	ПК-2	Вопросы к семинару

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов

2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
----------------------------	---

Таблица 8 Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение в протеомику. Функциональная протеомика. Структурная протеомика.

Вопросы для семинара:

1. Протеомика как постгеномная технология.
2. Роль протеомики в развитии современной биологии.
3. Классификация белковых семейств.
4. Ферменты и полиферментные системы.
5. Функциональная протеомика.
6. Структурная протеомика.

Тема 2.

Вопросы для семинара:

1. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия; Изоэлектрическое фокусирование;
2. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке.
3. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), сочетающий одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител);
4. Гель-хроматография, применяемая для разделения белков и пептидов по заряду, молекулярной массе, степени гидрофобности и другим признакам;
5. Аффинная хроматография, основанная на специфическом взаимодействии белка с носителем; Масс-спектрометрия, позволяющая с высокой чувствительностью проводить идентификацию отдельных белков в их смеси;
6. Инфракрасная спектроскопия, применяемая для исследования структурных характеристик белков; Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс,

применяемые для характеристики трехмерной структуры пептидов и белков;
7. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.

Тема 3.

Вопросы для семинара:

1. Методы предсказания пространственных структур белков.
2. Методы предсказания функций белков.
3. Предсказание пространственной структуры с помощью компьютерных программ (in silico).
4. Прогнозирование межмолекулярных взаимодействий.
5. Фолдинг и межмолекулярные взаимодействия белков.
6. Методы предсказания функций белков.

Тема 4

Вопросы для семинара:

1. Базы данных белковых семейств, в основу которых положена классификация белков в семейства, суперсемейства, кланы и т.д.
2. Универсальные и специализированные базы данных.
3. Базы данных, посвященные структуре белковых молекул.
4. Базы, представляющие информацию о первичной, вторичной и третичной структурах белка.
5. Базы данных, посвященные различным белковым доменам.
6. Базы данных, посвященные белковым взаимодействиям.
7. Базы о белок-белковых взаимодействиях, например базы данных рецепторов и их лигандов, базы белковых коопераций определенной локализации (мембрана, митохондрии, ядро), белков, контактирующих при выполнении определенной функции (транспортная сеть, сигнальные каскады).
8. Базы данных, посвященные взаимодействиям белков с другими молекулами, например с РНК, ДНК.
9. Базы данных по антителам и антигенам белкового происхождения

Тема 5

Вопросы для семинара:

1. Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул.
2. Предсказание структуры ферментов с помощью компьютерных методов молекулярного моделирования.
3. Квантовомеханические методы.
4. Метод молекулярной динамики.
5. Компьютерная визуализация пространственной структуры ферментов.
6. Компьютерный дизайн ферментов.
7. Методы моделирования взаимодействий между
8. Макромолекулярными комплексами.
9. Самоорганизация макромолекулярных комплексов.
10. Предсказание физико-химических свойств и функции белков.

Тема 6.

Вопросы для семинара:

1. Методы определения состава микробных биомасс.
2. Общая характеристика выделения и очистки целевых продуктов из клеточных биомасс и освоение методов экстракции клеточных метаболитов.

3. Освоение методов газовой хроматографии в сочетании с масспектрометрией.
4. Освоение методов высокоэффективной хроматографии на примере гелепроникающей и обращено-фазовой жидкостной хроматографии.
5. Освоение современных спектроскопических и термических методов исследования биологических макромолекул.

Тема 7.

Вопросы для семинара:

1. Принципы и методы анализа протеома.
2. Масс-спектрометрия белков.
3. Двумерный электрофорез с MALDI-масс-спектрометрией и сочетание высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масспектрометрией.
4. Другие методы анализа протеома - иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител; геле-хроматография, аффинная хроматография, рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс.
5. Методы анализа белок-белковых взаимодействий.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Предмет, задачи и методы геномики.
2. Экспериментальные доказательства генетической функции ДНК.
3. Химическое строение молекулы ДНК. Структура ДНК.
4. Конформации ДНК (А, В и Z-формы). Нуклеотидный состав ДНК и конформации ДНК.
5. Полуконсервативная репликация ДНК. Механизм репликации.
6. Репликация у эукариот. Полирепликонное строение хромосомы.
7. Векторные молекулы ДНК.
8. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации.
9. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимосвязи вектор-хозяин.
10. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК.
11. Предмет, задачи и методы протеомики.
12. Уровни структурной организации белковых молекул.
13. Первичная структура белка. Аминокислоты, как элементы пептидной цепи.
14. Регулярные вторичные структуры. Особенности их организации.
15. Третичная структура белковой молекулы. Роль вторичных структур в формировании доменов и глобулы.
16. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Осаждение, диализ, ультрафильтрация.
17. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Ультрацентрифугирование.
18. Хроматографические методы разделения веществ.
19. Электромиграционные методы разделения веществ.
20. Молекулярная диагностика. Полимеразная цепная реакция: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразой цепной реакции, методы анализа продуктов амплификации, микрочипы.
21. Молекулярная диагностика. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул. Иммуноферментный анализ.
22. Внутриклеточная сигнализация. Пути передачи информации в эукариотических клетках.
23. Регуляторные пептиды в качестве регуляторов функций эукариотических клеток.

24. Медицинская и этническая геномика. Геном человека, основные черты организации.
25. Генная и клеточная терапии.
26. Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах.
27. Трансгенные животные в биотехнологии. Методы получения трансгенных животных. Трансгенные животные как биореакторы. Сельскохозяйственные трансгенные животные.
28. Трансгенные растения в биотехнологии. Векторы генетической инженерии растений: векторы на основе T1-плазмид, векторы на основе хлоропластной и митохондриальной ДНК, транспозируемых элементов растений, вирусов растений, вирионной РНК.
29. Биоинформатика в геномике и протеомике. Кодирование наследственной информации.
30. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

Критерии оценивания:

«отлично» - полностью раскрыто содержание теоретических вопросов. При ответе использована терминология и символика предметной области в необходимой логической последовательности. Студент демонстрирует свободное владение учебным материалом различной степени сложности, используя при необходимости сведения из других учебных дисциплин и курсов. При ответе на дополнительные вопросы обнаруживается умение развивать систему теоретических знаний на основе самостоятельной работы.

«хорошо» - при изложении основных положений учебной дисциплины либо иного необходимого теоретического материала имеются один-два недочета, которые студент исправляет самостоятельно по замечанию преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует владение программным учебным материалом и применяет его в незнакомой ситуации, подкрепляя примерами с использованием соответствующего программного обеспечения.

«удовлетворительно» - изложение теоретического материала приводится с существенными ошибками, неточно или схематично, на отдельных примерах, для подтверждения основных теоретических положений не всегда верно используется необходимая терминология. Студент может применять свои знания только в типичной знакомой ситуации, при незначительном изменении вопроса испытывает затруднения. Кроме того, появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы, касающиеся применения специальных умений и навыков, но демонстрируется знание отдельных теоретических положений.

«неудовлетворительно» - предпринимается попытка ответа на вопросы, однако знания студента обнаруживают отрывочность и бессистемность. Демонстрируется низкий уровень владения терминологией предметной области.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК - 2 Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.				
1.	Задание закрытого типа	При получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода его в стационарную фазу в связи: а) с постепенным	Б	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		уменьшением субстрата б) с синтезом протеаз в эту фазу в) с нарастанием количества предшественника целевого продукта		
2.		Максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов удается достичь: а) при периодической ферментации с добавлением субстрата б) при периодической ферментации в) при непрерывной ферментации	А	2
3.		Если целевой продукт локализован внутри клеток: а) разрушают клетки, удаляют клеточные «осколки» б) удаляют из культуральной жидкости	А	2
4.		Для выделения клеток из больших объемов культуральной среды применяют: а) мембранную фильтрацию б) низкоскоростное центрифугирование в) инкубацию в термостате	А	1
5.		При разрушении клеточных стенок дрожжей и плесневых грибов применяют: а) лизоцим б) «улиточный фермент» в) трипсин г) папаин	Б	2
6.	Задание открытого типа	Дать определение протеомики	Протеомика— область молекулярной биологии, посвящённая идентификации и количественному анализу белков (иными словами, высокопроизводительному исследованию белков). Термин «протеомика» был предложен в 1997 году. Совокупность всех белков клетки	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			называют протеомом	
7.		Описать принцип разделения белков с помощью двумерного электрофореза.	Принцип состоит в том, что сначала проводят разделение белков по их заряду (изоэлектрическое фокусирование) с последующим ортогональным разделением в соответствии с их молекулярной массой. Разрешение по первому измерению составляет порядка 0,01 единицы рН. Затем полученные гели окрашивают и оцифровывают. Результат - полуквантование.	5
8.		Какие существуют подходы к протеомике относительно белка?	На практике белки сначала извлекаются из популяции клеток или ткани, а затем отделяются перед идентификацией.	5
9.		Охарактеризуйте количественную оценку экспрессии белка	Количественная оценка экспрессии белка - это позволяет количественно оценить вариации в уровнях их экспрессии в зависимости от времени, окружающей среды, состояния развития, физиологического и патологического состояния и вида происхождения. Наиболее часто используемые методы	5
10.		В чем суть хроматографического метода разделения белка.	Хроматографический метод основан на распределении вещества между двумя несмешивающимися фазами, одна из фаз подвижна — ПФ, а другая неподвижна — НФ. Метод можно представить как процесс многократного повторения фактов сорбции и десорбции вещества при движении его в потоке ПФ вдоль неподвижного сорбента — НФ, это наблюдается при прохождении потока газов, паров, жидкостей через колонку, содержащую зернённый слой сорбента.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка результатов обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013 г.

Основным инструментом оценки результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестаций) является балльно-рейтинговая система. Успешность изучения дисциплины и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности определяют рейтинг студента.

Балльно-рейтинговая система предусматривает наличие промежуточного текущего контроля успеваемости. Составной частью текущего контроля является контроль посещаемости учебных занятий.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования планомерности работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

1. Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Целью семинарского занятия является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции,

изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к семинарским занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

3. Методические указания по подготовке к контрольным работам

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

4. Методические рекомендации для подготовки к экзамену.

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений студентов по дисциплине, полученных на лекциях, семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. При подготовке к экзамену студентам необходимо использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр.

Экзамен по дисциплине включает 1) собеседование по вопросам билетов для контроля теоретических заданий, в ходе которой студент должен показать навыки владения анатомической терминологии в описании органов, понимании и передачи общих и специфических признаков структурно-функциональной организации органов и тканей человека.

Основным инструментом оценки результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестаций) является **балльно-рейтинговая система**. Успешность изучения дисциплины и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности определяют рейтинг студента.

Балльно-рейтинговая система предусматривает наличие промежуточного текущего контроля успеваемости. Составной частью текущего контроля является контроль посещаемости учебных занятий.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования планомерности работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на семинарском занятии</i>	8/3 или 8/1	24/8	По расписанию
2.	<i>Выполнение контрольного задания</i>	4/10 или 4/5	40/20	По расписанию
3.	<i>Сообщение</i>	8/3 или 8/1	24/8	По расписанию
Всего			88-90* / 36-40**	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	12		
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	12		
6.	...			
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
7.	<i>Экзамен</i>	1		По расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	2
<i>Неготовность к занятию</i>	0
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	0

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

а) Основная литература:

1. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 220 с. — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91909>
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
3. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. – М., 2005 – 256 с.
4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии – М.: Агар, 1999А. В. Финкельштейн, О. Б. Птицын Физика белка: Курс лекций с цветными и стереоскопическими иллюстрациями и задачами. 3-е изд., испр. и доп. - М.: КДУ, 2005 - 456 с., [32] с. ил.: ил.

б) Дополнительная литература:

5. Горленко В. А. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина. - Москва: Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042- 2445-7; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>
6. Ермишин А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А.П. Ермишин. Минск: Белорусская наука, 2013. -172 с. — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231206>
7. Савченко В. К. Геоеномика. Организация геносферы / В. К. Савченко. - Минск: Белорусская наука, 2009. - 416 с. - ISBN 978-985-08-1040-3; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=866>
8. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия / С. Н. Щелкунов. 3-е изд. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010.- 514 с. — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система ВООК.ру <https://book.ru>
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).