



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ»  
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГБНУ «ИЭМ»



С.Б. Шевченко

«04» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**АННОТАЦИИ  
РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

<i>Группа научных специальностей</i>	1.5. Биологические науки
<i>Научная специальность</i>	1.5.4. Биохимия
<i>Форма обучения</i>	очная
<i>Срок освоения</i>	4 года

Санкт-Петербург  
2023

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 8/288 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов углубленных знаний в области биохимии, изучение теоретических и методологических основ научной специальности, широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях биологических наук.

Задачи:

1. Углубленное изучение фундаментальных представлений о сущности биохимических процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях.
2. Овладение навыками лабораторных методов исследования с использованием различных экспериментальных моделей и современного оборудования.
3. Формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.
4. Совершенствование профессиональной подготовки по научной специальности.

Дисциплина «Биохимия» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1-7 семестрах. Дисциплина является специальной дисциплиной по научной специальности 1.5.4. Биохимия и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение в биохимию	Предмет, цели и задачи биохимии. Возникновение и развитие представлений о химических основах жизнедеятельности. Фундаментальные аспекты биохимии. Нобелевские премии по биохимии. Современное состояние науки биохимии.
2.	Методы исследования в биохимии	Методы классической биохимии. Современные методы биохимического анализа. Методы выделения и очистки биологических молекул, в том числе белков и нуклеиновых кислот. Хроматография. Электрофорез. Спектрофотометрия. Методы фракционирования биологического материала. Центрифугирование. Элементарный анализ в биохимии.
3.	Строение, свойства и функции белков	Строение, свойства и классификация аминокислот. Методы обнаружения и анализа аминокислот. Пептидная связь. Строение и свойства пептидов. Биологически важные пептиды. Классификация и представители важнейших классов белков. Биологические функции белков в клетке. Структурная организация молекулы белка: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Доменная структура белков. Конформационная лабильность белков. Денатурация белков. Фолдинг белков и роль шаперонов. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белков. Методы изучения структуры белков. Функционирования белков. Активный центр белка и избирательность его связывания с лигандом. Сродство активного центра к лиганду и способы его оценки. Физико-химические

		свойства белков и методы их выделения, очистки и анализа.
4.	Энзимология	Особенности строения, классификация, номенклатура и биологическая роль ферментов. Витамины, их классификация. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины А, D, E, K, особенности их строения и молекулярные механизмы действия. Водорастворимые витамины, основные представители, их биологическая роль. Никотиновая кислота как структурная основа коферментов НАД и НАДФ. Роль металлов и функционирование ферментов. Теория ферментативного катализа. Мультисубстратные реакции. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов: действие ингибиторов и активаторов.
5.	Обмен аминокислот	Тканевой обмен аминокислот. Транспорт аминокислот в клетки. Биологическая роль аминокислот в клетке. Реакция синтеза аминокислот - восстановительное аминирование и трансаминирование. Реакция распада аминокислот. Окислительное и неокислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическая роль и важнейшие реакции трансаминирования в клетке. Катаболизм безазотистых остатков аминокислот. Реакции декарбоксилирования аминокислот. Биогенные амины. Инактивация биогенных аминов. Обмен серосодержащих аминокислот. Метаболизм фенилаланина и тирозина. Обмен аммиака.
6.	Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка	Структура нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. АТФ и макроэргические связи. Биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы репликаций и принципы возникновения мутаций. Система антимутагенной защиты. Ростовые факторы. Транскрипция, молекулярные механизмы процесса. Регуляция транскрипции. Процессинг и-РНК. Молекулярные механизмы активации аминокислот. Посттранскрипционная регуляция. Биосинтез белка. Процесс трансляции. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи. Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция экспрессии генов. Организация генома человека. Механизмы генетической изменчивости.
7.	Структурная организация и функционирование клеточных мембран	Биологические мембраны, строение клеточных мембран. Особенности химического состава биологических мембран. Модельные системы клеточных мембран. Транспорт веществ через мембраны Факторы, определяющие скорость проникновения веществ через клеточные мембраны. Жидкостно-мозаичная модель структуры мембран. Роль мембран в метаболизме и их разнообразие.
8.	Энергетический обмен	Биологическое окисление. Высокоэнергетические фосфаты. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Первичные акцепторы водорода. Цепь переноса электронов от НАД-Н и ФАД-Нг на кислород. Окислительное фосфорилирование АДФ. Транспорт АДФ и АТФ через мембраны митохондрий. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Образование токсических форм кислорода в цепи переноса электронов. Антиоксидантная система клеток. Цикл трикарбоновых кислот: основные реакции, биологическая роль, регуляция, ингибиторы.
9.	Обмен углеводов	Структура, классификация, изомерия и биологическая роль углеводов. Важнейшие моносахариды, дисахариды и полисахариды. Основные метаболические пути превращения углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном

		<p>тракте. Нарушение переваривания и всасывания углеводов. Механизмы трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Метаболизм моносахаридов и его нарушения. Обмен гликогена. Глюконеогенез и его биологическая роль. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.</p>
10.	Обмен липидов	<p>Классификация липидов, их биологическая роль. Простые и сложные липиды. Строение и классификация фосфолипидов и сфинголипидов. Гликолипиды. Стероиды, их строение и биологическая роль. Основные метаболические пути липидов. Особенности переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот. Мицеллообразование. Нарушения переваривания и всасывания липидов в кишечнике. Тканевой обмен липидов. Бета-окисление жирных кислот. Синтез высших жирных кислот. Клеточные механизмы регуляции синтеза и окисления высших жирных кислот. Эйкозаноиды - классификация, синтез, биологическая роль. Ингибиторы синтеза эйкозаноидов. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении клеток. Синтез и катаболизм фосфо- и сфинголипидов). Обмен холестерина: синтез холестерина, механизмы регуляции внутриклеточного содержания холестерина. Биологическая роль холестерина. Пути выведения холестерина из организма. Синтез желчных кислот.</p>
11.	Обмен нуклеотидов	<p>Синтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов. Заболевания, связанные с нарушением обмена пуриновых нуклеотидов. Мочевая кислота как конечный продукт распада пуриновых нуклеотидов. Синтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение обмена пиримидиновых нуклеотидов. Заболевания, связанные с нарушением обмена пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Восстановление рибонуклеотидов до дезоксирибонуклеотидов.</p>
12.	Обмен минеральных веществ	<p>Минеральные вещества: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Роль <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{P}^{3+}</math> и других минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена. Количественное определение <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{P}^{3+}</math> в биологических жидкостях (кровь и моча). Нарушения минерального обмена.</p>
13.	Гормональная регуляция обмена веществ	<p>Гормоны, определение, их физиологическое значение. Структура гормонов. Механизмы действия гормонов. Рецепторы гормональной регуляции. Молекулы - посредники действия гормонов на клеточном уровне. Стероидные гормоны. Гормоны гипоталамуса и гипофиза Гормоны поджелудочной железы Гормоноподобные молекулы, цитокины.</p>

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 4/144 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов ясного представления о сущности мировоззренческих и методологических проблем в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Владение содержанием основополагающих понятий, в которых раскрываются причины, особенности и базовые характеристики познавательного процесса, основных исторических типов мировоззрения.
2. Усвоение особенностей связи мышления исследователя с исторически складывающимися формами знания, представление структуры философского знания и основных философских методов.
3. Приобретение знаний о процессах взаимодействия духовного и телесного, биологического и социального в природе человека, раскрытие содержания основных философских категорий.
4. Владение навыками самостоятельной работы с текстами философского и теоретико-методологического содержания.

Дисциплина «История и философия науки» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1-3 семестрах. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение в философию науки	Философия науки: понятие и предмет. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки. Необходимость изучения и освоения исторических форм научного знания для современного ученого. Исторически сложившиеся способы демаркации (отличия научного знания от ненаучного): наука как необходимость, как автономия разума, как социально ориентированная и социально сконструированная деятельность. Античные начала научного знания. Наука как предмет философского знания. Философия как первая наука. Античные образцы научного знания. Парменид, Зенон, пифагорейская школа. Учение Платона об эйдосах как первых началах знания. Знание как припоминание всегда уже известного. Способы отличения науки от искусства, медицина как образец искусного действия. Античная философия и античная медицина. Гиппократ, Эразистрат, Герофил, Гален.
2.	Понятие причины как основы научного знания	Причинность и детерминация. Полная и неполная причинность. Учение Аристотеля о четырех причинах как способах описания сущего. Понятие первой причины. Трудности и парадоксы, возникающие на пути отыскания первых причин и начал. Способы

		<p>установления первых причин. Формирование корпуса научных дисциплин, возникновение философских школ. Стоицизм, скептицизм, киники как формы подготовки адепта к высказыванию истины.</p> <p>Возникновение теологии как науки о первой причине. Античная и средневековая теология. Наука в Средние века. Проблема соотношения философии и теологии. Истина как адекватность конечного ума и бесконечного. Апофатическая теология.</p> <p>Проблема универсалий. Патристика, схоластика, экзегетика как формы средневековой учености. Формирование текстоцентрической культуры. Фома Аквинский и Иоганн Скот Эриугена. Николай Кузанский и проблема ученого незнания. Знание первых начал как демонстрация беспределности универсума.</p>
3.	Особенности новоевропейской науки	<p>Ф. Бэкон: проект преобразования наук. Формирование научной методологии: табличный характер знания. Идолы познания. Утопия как элемент проективного знания. Три великих утопии.</p> <p>Новая философия и новая наука. Р. Декарт и обоснование достоверности знания. Понятие протяженного тела. Метод научного знания. Аналитическая геометрия. Успехи новоевропейской (картезианской) медицины. Новоевропейский атомизм.</p> <p>Успехи механики и математики в классической науке. Локк и обоснование эмпирического знания. Понятие первичных и вторичных качеств. Лейбниц: универсальная характеристика и обоснования счисления бесконечно малых. Физика Ньютона как классическая и как маргинальная. Оккультные качества в теории Ньютона. Ньютон и Лаплас. Доказательство, аналогия, наблюдение как методы научного знания. Беркли и Юм как философы науки. Принцип причинности. Опровержение концепции первичных и вторичных качеств. Академический скептицизм в философии и науке. Моральная и метафизическая достоверность. Сущее и должное в моральной философии Д. Юма.</p>
4.	Наука в эпоху Просвещения	<p>И. Кант и обоснование научного знания. Основной вопрос «Критики чистого разума». Формальная этика Канта. Проект Просвещения как основополагающий элемент новоевропейского образца научного знания. Французские просветители и секуляризация мира.</p> <p>Научные проекты немецкого идеализма: наукоучение Фихте, философия искусства Шеллинга, проект всеобщей науки Гегеля. Понятие сознания, самосознания, научного знания и системы. Гегель, младогегельянцы и предпосылки возникновения марксизма. Учение Маркса как закономерный результат развития европейской науки. Марксизм как социальный научный проект, его последствия для современного состояния науки. Пост-марксизм и возникновение социальных наук. «Диалектика просвещения» Хоркхаймера и Адорно.</p>
5.	Позитивизм как рефлексия научного знания	<p>Первый позитивизм. Понятие позитивного знания, три этапа становления знания. Критика позитивизма, интуитивизм, Бергсон. Второй позитивизм, Мах и Авенариус. Понятие методологии научного знания. Эмпириокритицизм. Некумулятивизм и некумулятивные модели развития науки: концепция перманентных революций К. Поппера, теория парадигм и концепция научной революции Т. Куна, методология научно-исследовательских программ И. Лакатоса, методологический анархизм П. Фейерабенда. Логико-методологическая концепция К. Поппера. Антипозитивистский характер философии науки критического рационализма. Логический позитивизм. Венский кружок и Л. Витгенштейн. Пересмотр оснований математики, теория множеств. Формирование традиции аналитической философии и</p>

		<p>феноменологии. Рефлексия науки как необходимый элемент становления научного знания. Пересмотр понятий научного факта, опыта, эксперимента. Проблема демаркации. Предметность, истинность, верифицируемость, фальсифицируемость, объективность, системность. Социализация науки и понятие дистрибутивного знания.</p>
6.	<p>Механицизм и физикализм как редукционизм в биологии</p>	<p>Внутренние и внешние причины. Соматическое, антропологическое, теологическое. Редукционистская позиция, включающая физикализм, рассматривающий живые объекты как чрезвычайно сложные физико-химические образования, и механицизм, уподобляющий организм сложному механизму.</p> <p>Рене Декарт - один из основоположников механицизма. Механицистическая позиция уподобления организмов и тела человека (душа человека бессмертна и нематериальна) машинам, отличающимся особой тонкостью и сложностью материальной организации, которая сотворена в готовом виде Богом. Атеистический механицизм. Представители механицизма: Дени Дидро, Поль Анри Гольбах, Жюльен де Ламетри. Механицисты в биологии: физиологи Альбрехт Галлер, Томас Виллис, Джованни Борелли, зоологи Марчелло Мальпиги и Жорж Бюффон.</p> <p>Редукционистский физико-химический подход к основам жизни основное философско-мировоззренческое направление в биологии с XIX в.</p>
7.	<p>Витализм</p>	<p>Антиредукционистские подходы, утверждающие, что жизнь не сводится исключительно к физическим и химическим явлениям и что существуют особые факторы или принципы, определяющие ее специфику, ее отличие от мира неживого.</p> <p>Витализм, антиредукционистский подход. Аристотель, как родоначальник витализма. Основа живых организмов, их возникновения, развития и функционирования — нематериальная душа (псوخе), являющаяся формой живого тела. Основа жизни виталистической традиции - нематериальное организующее начало. Господство витализма в биологии. Использование законов физики и химии как инструментов при построении и функционировании биологической организации.</p> <p>Жизненный фактор - нематериальный или духовный (Георг Шталь, Карл фон Бэр, Эразм Дарвин и др.). Жизненный фактор - особый природный фактор, аналогичный физическим силам и физической энергии (Иоганн Рейль, Джон Абернети). Жизненный фактор носит законодательный, а не исполнительный характер (Клод Бернар). Жизненное начало - энтелехия как «индивидуальность», объединение понятия целого и цели (Ганс Дриш). Жизненный фактор - «план», которому следует все в организме и живой природе в целом (Якоб фон Иксюль).</p>
8.	<p>Эмерджентный подход и холизм как разновидности антиредукционизма в биологии</p>	<p>Эмерджентный подход. Основоположник биолог К. Л. Морган.</p> <p>Специфика жизни, определяющая особыми свойствами, которые возникают в результате качественного скачка. Первопричина жизни - специфическая физико-химическая организация.</p> <p>Холистский подход, или холизм. Живые организмы не свойства компонентов и отдельных протекающих в них процессов. Л. фон Берталанфи создатель общей теории систем по выявлению общих закономерностей сложных систем разной природы.</p> <p>Современные концепции самоорганизации, базирующиеся на математическом аппарате теории динамического хаоса и неравновесной термодинамики (по выражению И. Пригожина, возникновение порядка из хаоса).</p>

9.	Биосемиотика	<p>Направление биосемиотика, рассматривающая жизнь и живые организмы как знаковые процессы и отношения.</p> <p>Кибернетика - наука «об управлении и связи в машинах и живых организмах» (Н. Винер). Универсальная модель кибернетической системы – механизм, создающий функциональное единство.</p> <p>Представители биосемиотики (биолог Я. фон Иксюлль и лингвист, семиотик и этнограф Т. Сибек). Специфика жизни, заключающаяся в семиотическом характере. Изучение знаковых процессов на всех уровнях в биосемиотике.</p> <p>Молекулярная биология - важная область биосемиотических исследований. Молекулярная генетика - понятия «генетическая информация» и «генетический код». Термины в молекулярной генетике, имеющие отношение к языку: транскрипция, трансляция (перевод), считывание, редактирование, осмысленные и бессмысленные последовательности и т.п.</p> <p>Теория информации в кибернетике (К. Шеннон), работающая с кодировкой информации. Релятивная онтология – оценка смысла через процедуру формализации смысла информации.</p>
10.	Оганицизм	<p>Антиредукционистский подход в философии биологии - органицизм. Основоположники органицизма: биологи У. Риттер, Э. Рассел, Дж. Вуджер. Организмы самостоятельные природные единства, как атомы и молекулы (У. Риттер и Э. Рассел). Весь мир как иерархия организмов разной степени сложности - от электронов и атомов до многоклеточных животных.</p> <p>Понятие «поле» (А.Г. Гурвич). Физиологическая теория протоплазмы. Представление о чрезвычайно лабильных молекулярных образованиях - неравновесные молекулярные констелляции. Схожесть НМК с наддиссипативными структурами, возникающими в термодинамически неравновесных системах (открытие нобелевского лауреата И.Р. Пригожина).</p>



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 5/180 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для применения иностранного языка как средства письменной и устной коммуникации в рамках научного и профессионального взаимодействия, в том числе в межкультурной среде.

Задачи:

1. Формирование и совершенствование профессионально значимых умений иноязычного общения во всех видах речевой деятельности, исходя из базового уровня владения иностранным языком.
2. Развитие навыков письменной и устной коммуникации для осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком для академических целей, а также для решения научных и научно-образовательных задач на иностранном языке.
3. Овладение нормами иноязычного этикета в научной сфере.
4. Участие в международных научных мероприятиях на английском языке по тематике научного исследования.

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1-4 семестрах. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Introduction. What is special about Academic English? Present Perfect and Past Simple (difference)	<b>Грамматика</b> Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом ( <i>be + инф.</i> ) и в составном модальном сказуемом; оборот « <i>for + smb. to do smth.</i> »). Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме <i>Continuous</i> или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители ( <i>that (of), those (of), this, these, do, one, ones</i> ), сложные и парные союзы.
2.	Key academician nouns and key academician verbs	
3.	Key adjectives and key adverbs of academic English	
4.	Verbs and prepositions Past Perfect and Present Perfect (difference)	
5.	Nouns and prepositions. Metaphors and idioms in academic style	
6.	Motivation letter in academic + CV in academic style	
7.	Scientific report 'Scientific novelty of dissertational research'	

8.	Scientific report 'My academic interests and academic advisor'	<p>Содержание грамматического материала может варьироваться от потребностей аспиранта или группы и определяться спецификой изучаемого материала.</p> <p><b>Фонетика</b></p> <p>Продолжается работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных умений и навыков при устном общении. Первостепенное значение придается смысловразличительным факторам в ритмико-интонационном оформлении высказывания (делению на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильной расстановке фразового и, в том числе, логического ударения, мелодии, паузации). Особое внимание уделяется корректному произношению терминологических единиц, которые носят принципиальный характер для специального текста. Работа над произношением ведется на материале текстов для чтения и аудирования, при выполнении лексико-грамматических упражнений, а также при подготовке к устным выступлениям.</p> <p>Преподавателем уделяется большое внимание коррекции уже поставленного произношения, в особенности, у тех аспирантов, которые изучали либо несколько иностранных языков, либо английский язык изучают в рамках обучения в аспирантуре впервые.</p> <p><b>Лексика</b></p> <p>К концу курса, предусмотренного данной программой, активный лексический запас аспиранта должен составлять примерно 1500-2500 лексических единиц, включая лексику общенаучную и терминологическую (с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 300–500 терминов профилирующей специальности). Изученная лексика должна быть связана с проведением экспериментов, разработкой научной теории, организацией научной работы, исследовательскими проблемами и т.д. Расширение словарного запаса происходит в рамках аудиторных часов с преподавателем, а также в ходе индивидуальной работы с научными статьями, монографиями по специальности. Аспирант должен знать употребительные сокращения и условные обозначения, и уметь правильно читать формулы, символы, графики, аббревиатуры на иностранном языке. В словарный запас аспиранта входят слова и выражения академического английского языка.</p>
9.	Describing methods and using sources	
10.	Academic courses. E-learning. Study habits and skills	
11.	Prepositional phrases Prepositional verbs	
12.	Phrasal verbs. Abbreviations and affixes. Verbs and the words they combine with	
13.	Planning piece of work. Analyzing data. Modal verbs	
14.	Academic debates on the actual scientific topic	
15.	Adjective and combinations. Present Perfect Continuous and Past Perfect Continuous	
16.	Revision of grammar. Final total grammar test	
17.	Revision of vocabulary. Final total lexical test	
18.	Analyzing the results of the course	

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: ознакомление аспирантов с построением вероятностно-статических моделей и практическими методами статистического анализа экспериментальных данных.

Задачи:

1. Формирование основы знаний о построении вероятностно-статических моделей.
2. Формирование навыков применения методов математической статистики.
3. Приобретение навыков самостоятельной работы с программными продуктами для решения практических задач в собственных исследованиях.

Дисциплина «Медико-биологическая статистика» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1 семестре. Дисциплина является обязательной к изучению.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Теоретико-вероятностная база математической статистики	<b>Теория вероятностей</b> Случайные события и действия над ними. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Независимость двух событий. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательные независимые испытания (схема Бернулли). Формула Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли: локальные теоремы Муавра - Лапласа. <b>Случайные величины</b> Дискретная случайная величина. Закон распределения. Геометрический, биномиальный законы распределения случайной величины, их числовые характеристики. Общее определение случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Функция от дискретной случайной величины. Сумма и произведение дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Закон Пуассона, его числовые характеристики. Равномерный закон распределения, его числовые характеристики. Нормальный закон распределения, его числовые характеристики. Показательный закон распределения, его числовые характеристики. Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова. Системы случайных величин. Двумерная дискретная случайная величина, ее закон распределения. Двумерная непрерывная случайная величина. Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.

2.	Методы статистики в биологических науках	<p><b>Оценивание неизвестных параметров распределения</b></p> <p>Понятие генеральной совокупности. Случайные выборки, статистики, распределение порядковых статистик. Упорядочение первичных данных. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности - генерального среднего и генеральной дисперсии. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Интервальное оценивание генерального среднего при известной генеральной дисперсии. Интервальное оценивание генерального среднего при неизвестной генеральной дисперсии для случаев большой и малой выборок. Интервальное оценивание генеральной дисперсии для случаев большой и малой выборок. Числовые примеры и правила записи интервальных оценок.</p> <p><b>Проверка статистических гипотез</b></p> <p>Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента. Теорема Гливленко. Статическая проверка гипотез. Постановка задачи, практический пример, некоторые общие аспекты проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Понятие уровня значимости. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Фишера.</p> <p>Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормальной генеральной совокупности заданной величине. Критерий Стьюдента. Анализ парных наблюдений. Статистическая проверка гипотезы о виде распределения. Теорема Колмогорова (без доказательства). Критерий согласия Колмогорова. Регрессия и корреляция. Однофакторная линейная регрессия. Корреляция. Множественная линейная регрессия. Дисперсионный анализ. Однофакторный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Анализ долей, таблицы сопряженности.</p>
----	--	--

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЛАНИРОВАНИЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: ознакомление аспирантов с методическими основами планирования натуральных и вычислительных экспериментов и освоение основных методов первичной обработки их результатов для получения научно-обоснованных выводов.

Задачи:

1. Приобретение знаний и навыков выполнения медико-биологических исследований.
2. Изучение критериев, методов и алгоритмов планирования измерений и обработки их результатов при решении различного рода медико-биологических задач.
3. Решение конкретных измерительных задач обработки экспериментальных данных и приобретение навыков их адекватной интерпретации.

Дисциплина «Планирование медико-биологических исследований» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 2 семестре. Дисциплина является обязательной к изучению.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение, основные задачи и понятия	<b>Общие принципы проведения экспериментальных исследований</b> Понятие планирования эксперимента, цели и задачи оптимизации. Основные определения и понятия. Виды параметров оптимизации. Требования, предъявляемые к параметру оптимизации. Понятие эффективности параметра оптимизации в статистическом и физическом смысле. <b>Методы оптимизации, ранжирование факторов</b> Виды факторов. Состав и количество факторов. Условие необходимости и достаточности при определении факторов. Зависимость числа опытов от числа факторов. Опасность пропуска значимого фактора. Принципы учета качественных факторов. Требования к факторам. Требования к совокупности факторов. Управляемость, однозначность, совместимость и отсутствие корреляции, точность фиксации факторов. Виды моделей. Функция отклика. Поверхность отклика. Назначение модели. Шаговый принцип. Свойства поверхности отклика. Принципы выбора модели. Способы описания моделей. Полиномиальные модели.
2.	Принятие решения перед планированием эксперимента	<b>Полный факторный эксперимент</b> Принципы выбора области эксперимента. Априорная информация - за и против. Выбор основного уровня. Определение интервалов варьирования. Точность фиксирования факторов. Полный факторный эксперимент. Принципы построения плана 2к. Свойства полного факторного эксперимента 2к. Математическая модель. Определение коэффициентов линейной модели. <b>Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов</b> Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов.

		Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Разбиение матрицы на блоки. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Интерпретация полученных результатов.
--	--	--

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области современной педагогики и психологии высшей школы, способности к осуществлению профессиональной педагогической деятельности в сфере высшего образования.

Задачи:

1. Углубленное изучение теоретических и методологических основ организации и реализации педагогического процесса в высшей школе.
2. Изучение принципов построения содержания высшего медицинского образования и его психолого-педагогических компонентов.
3. Освоение традиционных и современных инновационных методов, форм, приемов обучения.
4. Проведение исследований частных и общих проблем высшего образования.

Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 5 семестре. Дисциплина является обязательной к изучению.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Предмет и задачи педагогики	Предмет педагогики, ее задачи и тенденции развития. Понятийный аппарат педагогики. Место педагогики в системе наук о человеке. Взаимосвязь педагогики с другими областями знаний. Задачи педагогической науки. Методологические и психологические основы педагогики. Подходы к периодизации истории педагогики и развития высшей школы. Педагогика высшей школы, ее специфика и категории. Особенности подготовки специалистов на современном этапе развития общества.
2.	Развитие и современное состояние высшего образования в России	Сущность и задачи высшего образования. Характеристика российской системы высшего образования. Актуальные проблемы высшего образования в России. Основные направления реформирования высшего образования. Современные образовательные парадигмы.
3.	Дидактические принципы и системы	Понятие закономерностей и принципов обучения. Характеристика дидактических принципов: научность, доступность, систематичность и последовательность, сознательность и активность, наглядность, связь обучения с жизнью, сочетание коллективных и индивидуальных форм и методов обучения и др. Рекомендации по реализации принципов обучения в свете достижений современной педагогики и психологии. «Традиционная» дидактика И. Гербарта. Дидактическая система Дж. Дьюи и развитие идей проблемного обучения. Основные идеи программированного обучения и возможности их практической реализации. Дидактические системы в современной теории и практике образования.

4.	Цели образования	<p>Состояние проблемы целей в теории и практике обучения. Соотношение педагогических и социальных целей образования; определение категории «педагогическая цель». Характеристики целей образования.</p> <p>Деятельностная теория как основа разработки целей образования. Компетентностный подход и проблема разработки целей образования; содержание понятий «компетенция» и «компетентность»; пути и методы выделения компетенций; различные классификации компетенций. Деятельностная форма представления компетенций как основа построения образовательных стандартов, содержания обучения, учебных программ; соотношение компетенций и знаний, умений и навыков.</p>
5.	Содержание образования	<p>Понятие «содержание образования». Взаимосвязь целей и содержания образования. Предметные и операциональные компоненты содержания образования; универсальные учебные действия и их место в содержании обучения. Компетенции как основа выделения учебных предметов, разработки учебных программ. Принципы построения учебных предметов, современные методы построения учебного предмета: системно-структурный подход, инвариантный подход, выделение модулей, блоков и т.д. Учебный предмет и формирование типов ориентировки, типов мышления. Проблема соотношения фундаментальных и специальных знаний. Учебные программы и планы: характеристика, структура, принципы построения.</p>
6.	Методы и средства обучения	<p>Понятие о методе обучения; различные классификации методов обучения. Характеристика основных методов и приемов учения и преподавания; выбор и определение последовательности методов обучения. Активные методы обучения и условия их элективного использования. Ролевые, деловые, организационно-деятельностные игры: особенности использования игровых методов в учебном процессе. Активизация познавательной деятельности обучающихся при применении метода проектов, кейс-метода, дискуссионных методов, методов проблемного обучения и др.</p> <p>Виды средств обучения; интеллектуальные, материальные. Психолого-педагогические требования к разработке и использованию материальных средств обучения. Компьютеризация, информатизация, интернетизация образования; требования к использованию в учебном процессе технических средств; функции преподавателя и обучающихся на каждом этапе процесса усвоения и возможности их автоматизации. Дистанционное образование и пути его реализации.</p>
7.	Формы организации обучения в высшей школе. Образовательные технологии	<p>Понятие о форме организации обучения; фронтальное, групповое и индивидуальное обучение. Организационные формы обучения в высшей школе. Лекции, семинары, лабораторные и практические занятия, практики, консультации, самостоятельная работа, зачеты, экзамены, их содержание, структура, функции.</p> <p>Основные образовательные технологии (личностно-ориентированное обучение, развивающее обучение, контекстное обучение, проблемное обучение и др.). Классификация технологий обучения высшей школы. Модульное построение содержания дисциплин. Особенности модели обучения взрослых, ее основные характеристики и условия применения; принципы и элементы андрагогической технологии обучения.</p>
8.	Контроль и оценка результатов обучения	<p>Контроль в процессе обучения, функции контроля - обратная связь, обучающая, воспитывающая, развивающая, мотивирующая. Виды контроля - текущий, промежуточный, итоговый. Формы контроля:</p>



		<p>устная, письменная, практическая. Динамика контроля на разных этапах усвоения. Этические аспекты контроля знаний. Содержание контроля; требование к разработке контрольных заданий: валидность, надежность; взаимосвязь целей обучения и содержания текущего, промежуточного и итогового контроля.</p> <p>Проблема оценки усвоения содержания обучения; количественные и качественные оценки; зависимость количественной оценки от принятой единицы и шкалы (процедуры) оценки; балльные системы оценки в различных странах. Рейтинговая система оценки качества образовательного процесса, ее функции, способы реализации; содержание и структура контрольно-оценочной деятельности; специфика ее формирования на различных уровнях. Самоконтроль и самооценка, их содержание и психолого-педагогические условия формирования. Проблема автоматизации контроля; виды автоматизации контроля.</p>
9.	<p>Характеристика профессиональной деятельности преподавателя. Технологии педагогического взаимодействия в высшей школе</p>	<p>Характеристика социальной роли преподавателя. Требования к деятельности преподавателя в условиях развития современного образования. Профессиональная деятельность и личность педагога. Преподаватель как организатор целостного учебно-воспитательного процесса. Основные функции педагога: обучающая, воспитывающая, развивающая, организаторская, исследовательская.</p> <p>Стили педагогического общения и типы педагогического взаимодействия. Диалектика субъектно-объектных и субъектно-субъектных отношений в педагогическом процессе. Совместная деятельность педагогов и обучающихся, изменения в ее содержании и формах в разные возрастные периоды. Педагог как значимый другой: источник информации, референтное лицо, авторитетное лицо. Профессионально-педагогические способности и качества преподавателя вуза.</p> <p>Педагогическое творчество и мастерство. Профессиональная рефлексия педагога, ее объективная природа и субъективная значимость. Проблема профессиональной деструкции и деформации личности педагога и способы ее коррекции. Профессиональное выгорание преподавателя: психологическое, эмоциональное; детерминанты возникновения выгорания (личностные, индивидуальные, особенности содержания и условий работы и т.д.).</p>

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: совершенствование и приобретение современных знаний, теоретических и практических навыков в области молекулярной биологии, позволяющие аспирантам проводить научные исследования по теме диссертации, способствующие подготовке исследователей и научно-педагогических кадров для работы в научно-исследовательских учреждениях, в практическом здравоохранении в высшей школе.

Задачи:

1. Углубление теоретических знаний по разделам молекулярной биологии с позиций последних достижений науки.
2. Ознакомление аспирантов с методологическими приемами, используемыми в молекулярной биологии.
3. Освоение новых методов интегрального анализа молекулярных процессов в живых системах.
4. Привлечение аспирантов к научным исследованиям, направленным на решение фундаментальных и прикладных задач в области молекулярной биологии.

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 4 семестре. Дисциплина является элективной.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	История молекулярной биологии. Прокариотические и эукариотические клетки	История становления науки. Клетки прокариот и эукариот. Разнообразие клеток. Особенности строения и упаковки ДНК. Органеллы. Процессы, протекающие в клетках. Биохимические процессы: синтез и распад органических соединений. Цитологические (клеточные) - поддержание строения клетки, механизмы ее деления, передвижения, межклеточное сообщение, построение организма (многоклеточного). Молекулярно-биологические - биосинтез ДНК, РНК и белков, регуляция этого процесса.
2.	Характеристика объектов молекулярной биологии. Методический арсенал молекулярной биологии	Объекты изучения - организмы, которые легко выращивать. Наиболее известные "модельные" организмы - <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Caenorhabditis elegans</i> , <i>Drosophila melanogaster</i> , <i>Mus musculus</i> , <i>Rattus norvegicus</i> . Фенотип - проявление генотипа. Наблюдаемые фенотипы бактерий (и дрожжей) - скорость роста на различных средах, требования к питательным веществам (ауксотрофность), устойчивость к антибиотикам, устойчивость к стрессам. Фенотипы высших эукариот: морфология тела и более сложные. Методы молекулярной и клеточной биологии. Микроскопия видимого света, флюоресцентная, конфокальная сканирующая. Методы окрашивания: красители, антитела, конъюгированные с флюоресцентными группами, рекомбинантные белки, соединенные с флюоресцирующими

		<p>белками, гибридизация с флюоресцентным зондом (FISH). Клеточный сортер. Электронная микроскопия - сканирующая, тневая, электронная томография, крио электронная микроскопия. Методы выделения и детекции компонентов. Способы разрушения клеток. Центрифугирование. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Гель-фильтрация, гидрофобная, катионо- и анионообменная, аффинная. Ультрафильтрация. Обработка ферментами. Фенольная депротеинизация. Осаждение нуклеиновых кислот, белков. Гель-электрофорез ДНК и РНК: агарозный и полиакриламидный. Детекция ДНК и РНК: красители, радиоизотопы, флюоресцентные метки, блоттинг по Саузерну и Нозерн-блоттинг. Разделение белков электрофорезом в ПААГ. Детекция белков окрашиванием кумасси, серебром, иммуноблоттинг. Идентификация белков при помощи масс-спектрометрии MALDI. Методы генной инженерии. Вектор. Плазмидные и интегративные вектора. Ферменты и реакции, применяемые в генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции, ДНК-лигаза, полинуклеотид-киназа, щелочная фосфатаза. ДНК-полимеразы. Обратная транскриптаза. Полимеразная цепная реакция. Химический синтез ДНК. Транскрипция <i>in vitro</i>. Сайт-направленный и случайный мутагенез. Рекомбинантные белки. Векторы для экспрессии. Фрагментация нуклеазами рестрикции и модификация ДНК. ДНК-метилтрансферазы. Ферменты рестрикции, их типы и функция. Мегануклеазы. Трансгенные животные. Нокаут генов. Тканеспецифичный нокаут генов. Генный сайленсинг.</p>
3.	Взаимодействие макромолекул	<p>Методы определения структуры макромолекул и их взаимодействия. Прямые методы: ядерный магнитный резонанс и рентгеноструктурный анализ. Методы поиска взаимодействующих молекул: аффинная хроматография, ко-иммунопреципитация, двухгибридная система. Методы поиска взаимодействующих участков макромолекул: делеционный анализ, мутации мест связывания, сшивки, химический и ферментативный пробинг, ограниченный протеолиз, тоупринтинг.</p>
4.	ДНК	<p>ДНК. Химическое строение. Коплементарные пары, типы спиралей. Строение бактериальной и эукариотической хромосомы. Ядро и его области. Хроматин. Нуклеосомы, гистоны и их модификации. Эу- и гетерохроматин. Домены хроматина, участки прикрепления к матриксу. Центромеры и теломеры. Необычные типы ядер: микро и макронуклеусы, их превращения.</p>
5.	Репликация	<p>Репликация ДНК эукариот. Клеточный цикл. Циклины и циклин-зависимые киназы. Контрольные точки (checkpoint). Множественность ориджинов эукариот. Сборка комплекса узнавания ориджина (ORC). Инициация репликации. Координация репликативных процессов. Координация инициации репликации с различных ориджинов. Особенности и ферментативный аппарат репликации эукариот. Сборка хроматина на синтезируемой ДНК. Удлинение теломер. Теломераза. Митоз. Фазы митоза. Разборка ядерной оболочки. Профаза. Конденсация хроматина. Конденсины и когезины. Метафаза. Кинетохоры, центросомы и организация веретена деления. Регуляция начала анафазы. Телофаза. Механизмы возникновения мутаций в ДНК. Динамические, точковые мутации, генные перестройки. Репарация ДНК. Рекомбинация</p>

		ДНК в мейозе. Контроль контрольных точек клеточного цикла онкогенами и механизмы онкогенеза
6.	Транскрипция	<p>Транскрипция у бактерий. РНК-полимераза, особенности строения и инициации транскрипции. Отличие РНК- и ДНК-полимераз. Промоторы. Последовательность стадий инициации. Закрытый и открытый комплекс. Сигма факторы. Регуляция транскрипции с помощью замены сигма-фактора. Активаторы и репрессоры транскрипции. Альфа субъединица РНК полимеразы, ее взаимодействие с UP-элементами и белками-активаторами. Репрессия и активация транскрипции с помощью изменения геометрии ДНК - ртутный репрессор. Примеры регуляции транскрипции - лактозный оперон, <i>pir</i>-оперон. Регуляция транскрипции с помощью локализации транскрипционного фактора - пример для прокариот. Реитеративная инициация, регуляция с помощью <i>DksA/ppGpp</i>. Атенуация - регуляция транскрипции с помощью изменения вторичной структуры транскрипта. Механизмы аттенуации, зависящие от скорости трансляции, скорости транскрипции, связывания белков. РНК и низкомолекулярных соединений. Рибопереключатели. Терминация и антитерминация. Регуляция экспрессии генов бактериофагов T4 и лямбда. Транскрипция у эукариот. РНК-полимеразы и их специализация. Синтез рРНК и регуляция РНК полимеразы I. Типы генов, транскрибируемых РНК-полимеразой III. Стадии инициации транскрипции РНК-полимеразой III для различных типов генов. Регуляция активности РНК-полимеразы III. РНК-полимераза II. Стадии инициации транскрипции РНК-полимеразой II. Базальные факторы транскрипции, С-концевой домен РНК-полимеразы II и его фосфорилирование в процессе инициации транскрипции. Белки, связанные с С-концевым доменом, медиатор и его функции. Элонгация транскрипции РНК-полимеразой II. Транскрипция и хроматин. Эухроматин и гетерохроматин. Модификации гистонов: ацетилирование, деацетилирование, метилирование, другие модификации. Связь модификаций и степени компактизации хроматина. Ферменты, модифицирующие хроматин. Гистоновый код. Модификация (метилирование) ДНК, связь метилирования ДНК и транскрипции. ДНК-связывающие домены. ДНК связывающие домены спираль-поворот-спираль, лейциновые молнии и цинковые пальцы. Способы регуляции активности транскрипционных факторов - связывание лиганда, модификация, изменение локализации.</p>
7.	Созревание РНК	<p>Особенности строения мРНК. Стадии сплайсинга. Неканонические АТ-АСинтроны, транс-сплайсинг. Полиаденилирование. Взаимодействие процессов созревания и транскрипции пре-мРНК. Созревание пре-тРНК. РНКазы Р. Сплайсинг пре-тРНК. Модификации тРНК. Созревание рРНК. Малые ядрышковые РНК С/D и Н/АСА классов. Созревание рРНК прокариот - индивидуальная модификация нуклеотидов. Необычные формы созревания РНК. Рибозимы I и II группы, каталитический механизм и строение. Формирование 3'-конца мРНК гистонов. Редактирование РНК. Связь созревания и транспорта РНК.</p>
8.	Трансляция	<p>Биосинтез белка. Генетический код. Принцип декодирования. Аминоацил-тРНКсинтетазы. Инициация трансляции у прокариот. Участок связывания рибосом на мРНК - последовательность Шайн-Дальгарно, инициаторный кодон и</p>

		<p>другие особенности. Факторы инициации — IF 1, IF2 и IF3. Пути регуляции инициации трансляции. Регуляция трансляции мРНКрибосомных белков по механизму отрицательной обратной связи (feedback). Регуляция трансляции с помощью связывания белков с участком посадки рибосом (треонил-тРНКсинтетаза, S15). Саморегуляция экспрессии гена infC (кодирует IF3). Биосинтез белка. Цикл элонгации. Связывание аминоацил-тРНК (aa-тРНК) с А-участком рибосомы. EF-Tu - типичный G-белок. Механизм декодирования. Антибиотики, влияющие на декодирование - стрептомицин и паромомицин. Пептидилтрансферазная реакция. Пурамицин. Транслокация. Фактор транслокации EF-G. Терминация трансляции. Стоп-кодны. Факторы терминации. Сходство и различие в узнавании стоп-кодонов и кодонов, кодирующих аминокислоты. Разборка посттерминационного комплекса. Регуляция элонгации и терминации трансляции. Регуляция трансляции с помощью пептидов - secM и tnaC. Антибиотики, связывающиеся с пептид-проводящим туннелем. Индукция экспрессии ermC. Необычные события в трансляции. Программируемый сдвиг рамки считывания. Регуляция синтеза RF2, DnaX, сдвиг рамки считывания у ретровирусов. Рибосомные “прыжки”. Вставка селеноцистеина, транслация. Инициация трансляции у эукариот. Модель Козак. Трансляция мРНК, содержащих IRES-элементы (пикорнавирусные мРНК, мРНК гепатита С и вируса паралича сверчка). Регуляция трансляции у эукариот. Фосфорилирование IF2a. Регуляция трансляции GCN4. 4E-связывающие белки. Регуляция трансляции белком Sxl у дрозофилы. Деградация мРНК. Распад мРНК бактерий - RNКаза E, RNРаза. Распад мРНК эукариот. Деаденирование, декепирование. Распад “неудачных” мРНК - NMD, non-stop and no-go пути. РНК интерференция. Микро РНК, их функции в развитии нематоды C. elegans. Созревание белков. Шапероны и шаперонины. Цис-транс пролизиомеразы и дисульфид изомераза. Экспорт белков. Бактериальные системы экспорта SRP и SecA зависимые, экспорт через флагеллу. Экспорт белков эукариот. SRP, SRP-рецептор, транслокон. Модификация белков в эндоплазматическом ретикулуме (ЭПР). Гликозилирование и протеолиз. Механизмы коррекции перегрузки ЭПР.</p>
9.	Везикулярный транспорт	<p>Части клетки, сообщающиеся при помощи везикулярного транспорта: ЭПР, аппарат Гольджи, лизосомы, эндосомы, цитоплазматическая мембрана. Механизм формирования везикул: рецепторы, клатрин, коатомер, малые СТРазаы. Механизм узнавания целевого компартмента везикулами: Rab-белки, c-SNARE, v-SNARE. Транспорт в митохондрии и хлоропласты. Сигналы транспорта. Комплексы TOM и TIM. Вставка белков во внутреннюю мембрану митохондрий, использование трансмембранного потенциала.</p>
10.	Сигналинг	<p>Регуляция процессов внутри клетки с помощью внеклеточных сигналов. Примеры передачи регуляторных сигналов от поверхности клеток в ядро. Ядерные рецепторы - транскрипционные факторы. Рецепторы, действующие через гетеротримерные G-белки. Циклический АМР и другие вторичные посредники передачи сигнала. Рецепторы тирозин киназы. Белок Ras и MAP-киназный каскад. Рецепторы, ассоциированные с тирозин-киназами. STAT- белки. Рецепторы</p>

		серин/треонинкиназы, Smad-белки. Рецепторы, подвергающиеся протеолизу при связывании лиганда (Delta/Notch). Регуляция дифференцировки с помощью рецептора Toll у дрозофилы. Toll-подобные рецепторы в иммунной системе.
--	--	---

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: совершенствование и приобретение современных знаний, теоретических и практических навыков в области генной инженерии, позволяющие аспирантам проводить научные исследования по теме диссертации, способствующие подготовке исследователей и научно-педагогических кадров для работы в научно-исследовательских учреждениях, в практическом здравоохранении в высшей школе.

Задачи:

1. Углубление теоретических знаний по разделам современной молекулярной генетики.
2. Ознакомление аспирантов с методологическими приемами, используемыми в получении клеток, обладающих высокой генеративной и биосинтетической способностями, а также с основными способами переноса и экспрессии генов в клетках, тканях и органах.
3. Освоение основных методов и подходов, используемых при создании искусственных генетических конструкций и для различных целей (научных и производственных).
4. Привлечение аспирантов к научным исследованиям, направленным на решение фундаментальных и прикладных задач в области молекулярной генетики.

Дисциплина «Генная инженерия» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 5 семестре. Дисциплина является элективной.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	История нового направления молекулярной генетики. Определение понятия генетической инженерии	Основные моменты становления генетической инженерии как нового направления целевого изменения генетического статуса организмов. Достижения генетической инженерии. Геномодифицированные живые объекты. Возможности генно-инженерного подхода.
2.	Основные объекты, используемые в генетической инженерии	Методы, используемые для создания генетических конструкций, ферменты (рестриктазы, T4 ДНК-полимераза, фрагмент Кленова, полинуклеотидкиназа, нуклеаза S1, фосфатаза, ДНК-лигаза). Плазмиды. Ориджины репликации. Совместимость плазмид. Селективные маркеры. Полилинкер. Бело-голубая селекция. Саузерн. нозерн и вестерн блоты. Гибридизация колоний. Клонирование генетических конструкций в бактериальных клетках. ПЦР. Конструирование праймеров. Ферменты (Taq- полимераза, Pfu-полимераза, Pfu-Turbo, обратная транскриптаза). Условия денатурации, отжига и элонгации. Случайный и сайт-направленный мутагенез (точечный, делеционный, инсерционный). Амплификация участка ДНК, окружающего известный ген. RT-PCR. Real-timePCR. Иммуно-ПЦР.

3.	Работа с библиотеками генов, экспрессия целевых генов	Библиотеки генов. Размер библиотеки. Расщепление генов, геномов на фрагменты для конструирования библиотек. Векторы (на основе фага лямбда, космиды, УАС'и, ВАС'и) их емкость, особенности работы с ними. Физическая карта генома человека. STS. Прогулка по хромосоме. Библиотеки кДНК (конструирование, нормализация, размер). Методы скрининга библиотек. Дифференциальный скрининг, вычитательная гибридизация. Амплификация библиотек. Экспрессия генов в клетках дрожжей. Виды дрожжевых векторов. Ориджины репликации. Селективные маркеры. Дрожжевые промоторы. Индуцибельные системы. Дрожжевая двугибридная система. Одногибридная, тригибридная, обратная двугибридная система. Необходимые контроли. Получение рекомбинантных белков в бактериальных клетках. Используемые промоторы (lac, lac, trc, T5, T7). Превращение конститутивных промоторов в индуцибельные. Особенности системы с T7 промотором. Способы борьбы с подтеканием промотора. Оптимизация экспрессии. Тэги (6xHis, GST, ZZ). Выделение и очистка рекомбинантных белков. Тельца включения. Белковый сплайсинг (механизм, использование для получения рекомбинантных белков). Трансдуцирующие пептиды.
4.	Секвенирование	Секвенирование. Принципы секвенирования. Метод Максама-Гилберта. Метод Сэнджера. Способы разделения и детекции фрагментов ДНК. Современные методы секвенирования.
5.	Генетическая модификация эукариотических клеток	Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации. Негативная и позитивная селекция. Нокаутирование генов. Получение трансгенных животных. Cre-lox и Pr- firt рекомбинация. Условный нокаут. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот. Метод бицистронных конструкций для идентификации IRES-элементов. Источники артефактов. Получение мРНК in vitro. Метод Toe-print. SELEX. Создание рандомизированных библиотек. Получение РНК и ДНК аптамеров. Методы селекции, количество циклов, тестирование, применение. Редактирование генов.
6.	Генетический нокаун	Интерференция РНК. Механизм. Преимущества и недостатки генетического нокауна по сравнению с нокаутом. Особенности применения метода в клетках млекопитающих. Способы получения siRNA. Критерии выбора последовательности-мишени. Промоторы для экспрессии shRNA. Методы тестирования степени подавления экспрессии гена-мишени. Источники артефактов. Необходимые контроли.
7.	Микрочипы	Микрочиповые технологии. Методы изготовления микрочипов (включая сочетание ступенчатого олигонуклеотидного синтеза и фотолитографии). Определение профилей экспрессии генов (кДНК чипы и чипы Affimetrix). Генотипирование. Детекция амплификации генов и делеций фрагментов хромосом. Виды и способы получения белковых микрочипов. Поиск ДНК-связывающих белков. Методы ChIP-on-chip, ДНК- программируемый белковый чип.
8.	Генная модификация растений	Генная инженерия растений. Способы ведения чужеродных генов в растения. Агробактериальное заражение и



		трансформация растений. Ti-плазмида. T- ДНК: что кодирует и как образуется? Белки вирулентности. Бинарные векторы. Селективные маркеры. Получение и анализ трансгенных растений. Вирусные векторы. Сайленсинг. Свойства трансгенных растений.
--	--	---

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов системы компетенций в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в научной и исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Закрепление понимания ключевой роли современных информационных технологий в обеспечении эффективной профессиональной деятельности.
2. Формирование представления о теоретических, технических и организационных аспектах использования информационных технологий.
3. Овладение методиками обработки текстовой и числовой информации и предоставления её в стандартизированном виде.
4. Изучение методов аналитико-синтетической переработки информации, обучение эффективным методам использования информационных технологий.
5. Формирование необходимых практических навыков использования информационных технологий в научной и исследовательской деятельности.

Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется во 2 семестре. Дисциплина является факультативной.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Информация и коммуникация. Информационные системы	Понятие информационной технологии и информационно-коммуникационной технологии и системы. Информация, её виды, свойства и роль в окружающем мире и производстве. Информация и знания. Проблемы информации в современной науке. Память как среда хранения информации. Виды памяти. Информационные системы (ИС). Понятие и определение ИС. Информационные системы в управлении. ИС как система управления. Основные направления использования информационных технологий в медицине. Коммуникация как основа научной деятельности. Виды научных коммуникаций.
2.	Методики работы с пакетом программ Office	Работа в текстовом редакторе Microsoft Word. Возможности текстового редактора, создание и сохранение файлов, основные элементы текстового документа, понятия о шаблонах и стилях, основные операции с текстом, форматирование символов и абзацев, оформление страницы документа, формирование оглавления, работа с таблицами, работа с рисунками, орфография, печать документов. Текст как информационный объект. Создание гипертекстового документа. Методика работы с электронными таблицами. Основы работы, маркер заполнения, построение списков, форматирование ячеек. Переход от табличного к графическому представлению информации. Диаграммы и графики. Электронные таблицы как информационные объекты.

		<p>Методика работы с презентациями. Общие сведения о презентациях, схема работы, создание и редактирование презентаций, общие операции со слайдами, настройка анимации слайдов, демонстрация слайдов.</p>
3.	<p>Поисковые системы. Источники получения научной информации</p>	<p>Работа с поисковыми системами. Специфика электронных информационных ресурсов. Классификация информационных ресурсов по различным аспектам. Критерии и условия отбора информационных ресурсов для обеспечения конкретного научного направления. Основные источники информации в области профессиональной деятельности в Интернете. Электронные ресурсы. Научные сайты, библиотеки, архивы и социальные сети. Электронные библиотечные системы: методика поиска документов. Система реферативных журналов: справочно-поисковый аппарат и научный поиск.</p> <p>Информационно-справочные системы. Основные характеристики, тенденции и перспективы развития систем обработки информации медико-биологической направленности. Работа с локальными и глобальными информационными системами (поиск и обработка информации). Возможности и преимущества сетевых технологий.</p> <p>Универсальные базы данных. Системы управления базами данных. Принципы работы с базами данных. Информационных технологии создания и эксплуатации баз данных.</p> <p>Первичные и вторичные документы как источники научной информации.</p>

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРЕВОДА»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 1/36 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование у аспирантов основ иноязычной компетенции, необходимой для профессиональной межкультурной коммуникации.

Задачи:

1. Формирование языковых и речевых навыков, позволяющих использовать иностранный язык для получения профессионально значимой информации в процессе чтения, участвовать в письменном и устном профессиональном общении на иностранном языке.
2. Воспитание уважительного отношения к культурным традициям своей страны и стран изучаемого языка и повышение на этой основе общекультурного уровня аспирантов.

Дисциплина «Основы медицинского перевода» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 4 семестре. Дисциплина является факультативной.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Перевод и наука о переводе: теоретический и практический аспекты	Перевод и наука о переводе. Переводческий словарь – глоссарий. Фоновые знания переводчика. Устный и письменный перевод, их отличительные признаки. Функциональная классификация текстов для перевода. Понятие эквивалентного перевода. Модели процесса перевода. Техника перевода: этапы переводческой деятельности. Определения качества перевода. Словари в работе переводчика и машинный перевод. Теория языковых соответствий и знания переводчика. Переводческие трансформации как основа перевода. Синтаксические аспекты перевода. Основные типы простых повествовательных предложений. Сложное повествовательное предложение в английском языке: основные типы и способы их перевода на русский язык.
2.	Избранные аспекты медицинского перевода	Особенности медицинского перевода и медицинских текстов. Лексические аспекты медицинского перевода: проблемы и трудности, переводческие трансформации. Синтаксические аспекты медицинского перевода: способы организации текста, синтаксический анализ предложения.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ»

Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

Форма обучения: очная

Срок освоения: 4 года

Трудоемкость дисциплины: 8/288 (зач. ед./акад. час.)

Цель: формирование, развитие и совершенствование у аспирантов русскоязычных коммуникативных навыков в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Углубление и расширение теоретических знаний о системе русского языка и умение использовать эти знания в будущей профессиональной деятельности.
2. Практическое владение русским языком в устной и письменной формах в рамках актуальных для аспирантов сфер общения: учебно-профессиональной, социально-культурной, официально-деловой, обиходно-бытовой.
3. Расширение образовательного кругозора и формирование страноведческих и лингвокультурологических знаний.

Дисциплина «Русский язык как иностранный» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1-4 семестрах. Дисциплина является факультативной.

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Грамматика	Изучение грамматики русского языка, необходимой для общения на государственном языке РФ, выстраивания социального и профессионального взаимодействия
2.	Развитие речевых навыков	Изучение лексики русского языка (в том числе терминологического характера), необходимой для общения на государственном языке РФ, выстраивания социального и профессионального взаимодействия, и возможности ее использования в речи; правил построения монологических (письменных и устных) высказываний с соблюдением норм русского речевого этикета