

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки» (Б1.Б.1)**

**1. Цель дисциплины «История и философия науки»** – знакомство аспирантов с основными этапами развития науки и спецификой ее философского осмысления.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими универсальными (УК) компетенциями: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

*Знать:* основные концепции современной философии науки и основания научной картины мира; методы научно-исследовательской деятельности; этические нормы профессиональной деятельности;

*Уметь:* использовать положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений; следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

*Владеть:* навыками решения исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях; навыками философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

#### ***Введение. Наука и ее роль в обществе***

Три аспекта бытия науки: наука как специфический вид познавательной деятельности, как знание и как социальный институт. Научное и вненаучное знание.

Соотношение науки и -философии. Основные исторические формы философии науки. Функции философии науки. Специфика понятийного аппарата философии и науки.

#### ***Модуль 1. Общие проблемы истории и философии науки***

Отличие науки от других форм деятельности и культуры: мифологии, философии, искусства, религии, морали. Наука в современном информационном обществе.

Историко-культурные предпосылки естественнонаучных знаний. Проблема периодизации истории науки и подходы к ее решению.

Первые научные программы античной натурфилософии: математическая, атомистическая, аристотелевская. Средневековая наука: развитие логических норм научного мышления. Наука эпохи Возрождения.

Формирование научной картины мира Нового времени. Классическая механика как первая естественнонаучная теория (Галилей, Ньютон).

Революция в естествознании конца XIX – начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки. Основные черты постнеклассической науки.

Методология как общая теория метода. Классификация методов. Методы эмпирического и теоретического исследования. Структура научного познания. Основания науки. Научная картина мира, ее исторические формы и функции. Философские основания науки.

Эмпирический и теоретический уровни знания. Роль гипотез в научном познании. Связь эксперимента с теорией. Теоретическая модель как система абстрактных (идеализированных) объектов.

Динамика научного знания. Основные модели развития науки. Концепция научных революций Т. Куна. Методология исследовательских программ И. Лакатоса. Анархистская концепция науки П. Фейерабенда.

Наука как социальный институт. Профессионализация науки. Научные школы. Место науки в современной мировой системе. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.

Наука и ценности. Этическое измерение науки. Проблема ограничения свободы исследований. Социальная ответственность ученого.

### **Модуль 2. Философские проблемы биологии и биотехнологии**

Предмет философии биологии и его эволюция. Роль биологии в развитии и формировании философского и научного мировоззрения. Место биологии в системе естественных и гуманитарных наук.

Сущность живого и проблема его происхождения. Понятие жизни в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Концептуальные идеи проблемы происхождения жизни. Проблема предбиологической эволюции (Дж. Бернал, В.И. Вернадский, М. Кальвин, А.И. Опарин). Общая теория химической эволюции и биогенеза А.П. Руденко. Сущность основного закона эволюции.

Биосфера как объект изучения и охраны. Учение о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского. Основные направления развития биологии и биотехнологии в XX в. Популяционная биология, ее достижения и значение. Биологическая эволюционная теория и глобальный эволюционизм. Экологическая философия. Биоэтика.

### **Модуль 3. История биологии и биотехнологии**

У истоков биологии. Первая эволюционная «лестница существ» Аристотеля, ее вклад в развитие эволюционных идей. Уровень изучения живой природы в средневековье.

Основные достижения в изучении живой природы в XV-XVII вв. Формирование биологии как комплексной науки в первой половине XIX в. Теория клеточного строения живых существ.

Теория естественного отбора Ч. Дарвина, ее основные понятия и методологическое значение для развития биологии. Формирование современной эволюционной картины мира. Синтетическая теория эволюции.

История биотехнологии, её зарождение и этапы развития. Работы Г. Менделя о закономерностях передачи наследственных признаков. Возникновение хромосомной теории наследственности в начале XX века.

Разработка экологически чистых биоудобрений и биологических препаратов для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, а также биотехнологических методов получения антибиотиков, ферментов, витаминов. Возникновение генной инженерии: конструирование рекомбинантных ДНК и целенаправленное создание различных генетических программ. Основные направления развития современной биотехнологии.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Курсовая работа	-	-
Реферат	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б2)**

**1.Цель дисциплины** – формирование таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме; делать сообщения и доклады на

иностранным языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя); вести беседу по специальности на иностранном языке.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими универсальными (УК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3); готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

*Знать:* особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке;

основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности.

*Уметь:* следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке; работать с оригинальной литературой по специальности.

*Владеть:* навыками анализа научных текстов на иностранном языке; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на иностранном языке.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Порядок слов в английском предложении. Порядок слов простого повествовательного предложения.

Времена групп Indefinite, Continuous. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема «My research work. My thesis». Времена групп Perfect, Perfect Continuous. Ввод лексики по теме.

Страдательный залог. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема «About myself».

Придаточные предложения. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Ввод лексики: блоки. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Правило согласования времен. Словообразование. Ввод лексики.

Функции существительного в предложении. Существительное в роли определения (правило ряда). Развитие навыков устной речи: тема «Educational technologies». Местоимение. Функции местоимений в предложении. Ввод лексики.

Слова-заместители. Развитие навыков устной речи: тема «Science of tomorrow». Ввод лексики.

Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении. Образование сложных форм инфинитива. Ввод новой лексики. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Ввод глаголов, образующих с инфинитивом оборот «сложное дополнение». Инфинитивные обороты. Оборот подлежащее с инфинитивом. Ввод глаголов, глагольных словосочетаний, образующих с инфинитивом составное глагольное сказуемое. Развитие навыков устной речи: тема «Environmental problems». Инфинитивные обороты. Оборот «for + существительное + инфинитив».

Неличные формы глагола. Причастие I. Роль причастия I в предложении. Образование сложных форм причастия I и их перевод. Развитие навыков устной речи: тема «Russia».

Неличные формы глагола. Причастие II. Роль причастия II в предложении. Причастные обороты. Абсолютный причастный оборот. Ввод новой лексики. Причастные обороты. Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков устной речи: тема «USA»

Герундий. Функции герундия в предложении. Образование сложных форм герундия и их перевод. Фразовые глаголы. Ввод лексики. Герундиальные обороты. Зависимые и независимые герундиальные обороты. Развитие навыков устной речи: «The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland».

Модальные глаголы и их эквиваленты. Словообразование: отрицательные префиксы. Модальные глаголы с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Развитие навыков устной речи: тема «The Chemical Information System». Сослагательное наклонение. Употребление сослагательного наклонения. Придаточные условные. Ввод новой лексики.

Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Развитие навыков устной речи: тема «The Research Paper». Ввод новой лексики. Наречия, требующие особого внимания. Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры.

Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия. Сокращения, условные обозначения, нестандартное образование множественного числа.

Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов.

Двойное отрицание. Ложные друзья переводчика.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,0</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Лаборатория	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Курсовая работа	-	-
Реферат	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины

##### «Техника научного перевода» (Б1.В.ОД.1)

**1. Цель дисциплины** «Техника научного перевода» – формирование таких навыков и умений в различных видах перевода, которые дают возможность использовать его для перевода специальной научно-технической литературы по направлению «Биологические науки».

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими универсальными (УК) компетенциями: знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3);

*Знать:* основные способы достижения эквивалентности в переводе; знаковую систему языка, языковую норму и основные функции языка как системы; достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

*Уметь:* использовать этикетные формулы в устной и письменной коммуникации (приветствие, прощание, поздравление, извинение, просьба); осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением

грамматических, синтаксических и стилистических норм; оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста; работать с основными информационно-поисковыми и экспертными системами, системами представления знаний, синтаксического и морфологического анализа, автоматического синтеза и распознавания речи, обработки лексикографической информации и автоматизированного перевода, автоматизированными системами идентификации и верификации личности.

*Владеть:* методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении устного последовательного перевода; международным этикетом и правилами поведения переводчика в различных ситуациях устного перевода (сопровождение туристической группы, обеспечение деловых переговоров, обеспечение переговоров официальных делегаций); международным этикетом в различных ситуациях межкультурного общения (сопровождение туристических групп, обеспечение деловых переговоров, обеспечение переговоров официальных делегаций).

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения. Перевод предложений во времена Indefinite, Continuous. Практика перевода по теме «My research work. My thesis». Перевод предложений во времена групп Perfect, Perfect Continuous. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Развитие навыков перевода по теме «About myself». Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Перевод предложений с учетом правила согласования времен.

Различные варианты перевода существительного в предложении. Существительное в роли определения (правило ряда). Развитие навыков перевода по теме «Our university». Специальная терминология по теме «Molecular Robots». Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Ввод глаголов, образующих с инфинитивом оборот «сложное дополнение». Варианты перевода на русский язык. Варианты перевода Инфинитивных оборотов. Оборот подлежащее с инфинитивом. Ввод глаголов, глагольных ловосочетаний, образующих с инфинитивом

составное глагольное сказуемое. Развитие навыков перевода по теме «Science and Scientific Methods». Инфинитивные обороты. Оборот «for + существительное +инфинитив», возможные варианты перевода на русский язык.

Причастие I. Образование сложные форм причастия I и их перевод. Развитие навыков перевода по теме «The Chemical Information System in Russia». Неличные формы глагола. Причастие II. Роль причастий II в предложении и их перевод. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода.

Терминология по теме «The Information Technologies in the USA». Варианты перевода причастных оборотов: Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков перевода по теме « Information Science in the USA»

Герундий. Образование сложных форм герундия и их перевод. Фразовые глаголы.

Терминология по теме «Informatization in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland». Варианты перевода Герундиальных оборотов. Зависимые и независимые герундиальные обороты. Развитие навыков перевода по теме -Informatization in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland».

Модальные глаголы и их эквиваленты. Различные способы перевода на русский язык.

Особенности перевода Модальных глаголов с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Развитие навыков перевода по теме «The Scientific Method».

Сослагательное наклонение. Перевод предложений в сослагательном залоге и придаточных условия. Терминология по теме «Computer Engineering and Information Technology». Особенности перевода Прилагательных и наречий. Развитие навыков перевода по теме «Computer Engineering and Information Technology». Наречия, требующие особого внимания. Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры, варианты перевода на русский язык.

Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия. Сокращения, условные обозначения, особенности их перевода. Двойное отрицание.

Ложные друзья переводчика.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Лаборатория		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Зачет с оценкой</b>		

#### Аннотация рабочей программы дисциплины

##### «Научно-исследовательский семинар» (Б1.В.ОД.2)

**1. Целью дисциплины** «Научно-исследовательский семинар» является формирование у аспирантов навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов своей научно-исследовательской работы на ее различных этапах, а также знаний и умений, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы в области биотехнологии.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

*Знать:* современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии; методологические основы исследований в области биотехнологии; современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;

*Уметь:* применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения исследовательских и прикладных задач в области биотехнологии; формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области биотехнологии; обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования; представлять результаты научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований;

*Владеть:* навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической

информации по теме исследования, способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, выбору методик и средств решения исследовательских и практических задач в области биотехнологии; навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; навыками организации и проведения научных исследований в области биотехнологии;

### **3 Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Патентно-информационные исследования.** Понятие результатов интеллектуальной деятельности, основы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, понятие патентного права, объектов патентного права, особенности

исключительных прав. Возникновение, поддержание, отчуждение, прекращение и восстановление прав, вытекающих из патента. Взаимоотношения автора и патентообладателя. Порядок получения патента. Объем правовой охраны, удостоверяемый патентом. Понятие патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Содержание патента. Правовая сущность патента как объекта интеллектуальной собственности. Объекты патентного права. Коммерческая информация и способы ее защиты. Тенденции развития техники. Прогнозирование развития технологий. Жизненный цикл объекта техники. Технический уровень объекта техники.

Требования к оформлению заявки на изобретение. Патентный поиск. Базы данных патентной информации. Поиск на определение патентноспособности и поиск на определение патентной чистоты. Международная патентная классификация (МПК).

Структура и особенности формулы изобретения. Патентование за рубежом.

Информационно-патентные исследования. Виды работ по патентным исследованиям. Этапы проведения патентных исследований. Оформление отчета о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

**Модуль 2. Процедура подготовки и защиты диссертации.** Основные понятия. Квалификационные признаки диссертационного исследования. Требования к оформлению диссертационной работы. Нормативные акты, регламентирующие процедуру защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Представление и предварительное рассмотрение диссертации. Регистрация соискателя. Представление работы в диссертационный совет для предварительного рассмотрения.

Принятие диссертации к защите. Выбор официальных оппонентов и ведущей (оппонирующей) организации. Ознакомление научного сообщества с основными результатами диссертационного исследования. Защита диссертации. Документальное оформление защиты, порядок представления материалов о защите диссертации в Минобрнауки России. Процедура государственной научной аттестации научно-педагогических кадров высшей квалификации.

**Модуль 3. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных.** Информационная культура: понятие и компоненты. Роль информационной культуры в современном обществе. Информационно-библиографический поиск. Реферативные и библиографические базы данных. Цитатные базы данных: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Оценка результативности научной деятельности с использованием наукометрических показателей.

Информационные ресурсы России. Государственная система научно-технической информации и библиотечная система России: федеральные органы научно-технической информации, центральные отраслевые органы информации, территориальные органы научно-технической информации. Библиотечная система России: федеральные библиотеки России, библиотеки Российской академии наук, библиотеки образовательных учреждений, Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Сотрудничество библиотек в использовании информационных ресурсов.

Обработка результатов информационно-библиографического поиска. Составление списка литературы. Цитирование и оформление библиографических ссылок. Аннотация. Реферат. Обзор литературы.

**Модуль 4. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.**

Конкретное содержание модуля определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где он реализуется. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы подготовки кадров высшей квалификации с учётом темы выпускной квалификационной работы (диссертации).

#### **4 Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,0	108
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,0	108
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Биологические науки» (Б1.В.ОД.3)**

**1. Цель дисциплины** - дать аспирантам глубокое представление о биотехнологии в системе биологических наук как о комплексном направлении современной науки, включающем теоретические сведения химических и биологических наук, а также прикладные и технологические аспекты и подготовить их к сдаче кандидатского минимума по специальной дисциплине «Биотехнология и бионанотехнологии».

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен: обладать** следующими профессиональными компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

**Знать:** биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования; основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток, принципы иммунного анализа; **Уметь:** осуществлять культивирование микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в лаборатории; выделять продукты метаболизма из культуральной жидкости и клеток продуцента методами экстракции, осаждения, ионного обмена и



ультраконцентрирования; осуществлять контроль содержания целевого компонента в полупродуктах, получаемых на отдельных технологических стадиях; проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; определять параметры сырья и продукции при их сертификации; выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;

*Владеть:* методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.

### 3. Краткое содержание дисциплины

***История развития биотехнологии, ее цели, задачи, междисциплинарный характер.*** Биотехнология как направление научно-технического прогресса, опирающегося на междисциплинарные знания в области биологии (генетика, биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, физиология клеток растений и животных), химии (органическая химия, биоорганическая химия, биофизическая химия, химическая технология, компьютерная и комбинаторная химия), технологии (процессы и аппараты, системы контроля и управления, автоматизированные комплексы, моделирование и оптимизация процессов).

***Общая биология, микробиология и физиология клеток.*** Определение жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Химический состав клетки (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, липиды, нуклеопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, пептидогликаны, полифосфаты, минеральные компоненты и вода). Строение и функции клетки (различия клеток прокариот и эукариот). Метаболизм микроорганизмов. Взаимосвязь биосинтетических и энергетических процессов. Особенности электрон-транспортных систем микроорганизмов. Анаэробные процессы окисления. Анаэробное дыхание. Брожение. Аэробное дыхание. Окисление неорганических субстратов. Особенности бактериального фотосинтеза.

Биосинтетические процессы. Ассимиляционная нитрат-редукция, сульфат-редукция, азотфиксация. Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути образования и дальнейшего их использования. Синтез липидов, полисахаридов и других компонентов клетки. Образование микроорганизмами биологически активных веществ: ферментов, антибиотиков, витаминов, токсинов. Первичные и вторичные метаболиты. Транспорт субстратов и продуктов. Физиология питания. Разнообразие типов питания микроорганизмов (автотрофия, гетеротрофия, фотолитотрофия, фотоорганотрофия, хемолитотрофия, хемоорганотрофия). Физиология энергетического обмена: использование клетками энергии. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления (амитоз, митоз, мейоз). Физиология отмирания. Селекция, генетические основы селекции. Селекция микроорганизмов. Производственный ферментер как экологическая ниша.

Биосфера и распространение микроорганизмов. Участие микроорганизмов в круговоротах углерода, азота, кислорода, серы. Формы взаимоотношений микроорганизмов.

***Молекулярная биология и генетика клеток.*** Законы Менделя и их интерпретация с точки зрения хромосомной теории наследственности. Наследственность и изменчивость. Формы изменчивости. Функции ДНК, гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Сцепление и кроссинговер. Рекомбинация у бактериофагов. Понятие гена в классической и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии геномной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение геномной инженерии для биотехнологии

***Биоорганическая химия и биохимия.*** Основные объекты исследования биоорганической химии. Методы исследования: химические, физические, физико-

химические, биохимические. Белки. Аминокислоты как мономерные структурные единицы белков и пептидов. Стереохимия. Проекция Фишера. Уровни структуры белков.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Биосинтез нуклеиновых кислот. Ферменты биосинтеза. Понятие о транскрипции, обратная транскриптаза.

Углеводы. Моносахариды как структурные мономерные единицы олиго- и полисахаридов. Структурный анализ олиго- и полисахаридов. Функции олиго- и полисахаридов. Понятие о лектинах. Гликопротеины, пептидогликаны, теихоевые кислоты.

Липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы. Антибиотики, как природные антиметаболиты. Ферменты и их биохимическая роль. Метаболический фонд микробных клеток. Общие представления об анаболизме и катаболизме. Основные пути ассимиляции субстратов: белков, жиров, углеводов, аминокислот, углеводородов, спиртов, органических кислот, минеральных компонентов. Гликолиз и брожение. Цикл Кребса, регуляция активности ферментных систем в цикле. Гексозомонофосфатный путь превращения углеводов. Энергетическая эффективность цикла Кребса и гликолиза. Цепь переноса электронов, окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Биосинтез через ацетил-КоА. Функции НАДН<sup>+</sup> и НАД(Ф)Н<sup>+</sup> в реакциях синтеза. Биосинтез белков.

Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Роль АТФ и трансмембранной разности электрохимических потенциалов (ТЭП) в трансформации и запасании энергии в клетке. Мембранная биоэнергетика: ионные насосы, первичные и вторичные генераторы ТЭП. Понятие об энергетическом заряде и энергетической эффективности роста. Основные типы сопряжения катаболических и анаболических процессов.

Аэробное дыхание. Дыхательная цепь. Основные виды акцепторов электронов. Типы брожения. Системы субстратного фосфорилирования.

Биосинтетические процессы в клетке. Биосинтез биополимеров: белков, нуклеиновых кислот и полисахаридов. Фотосинтез. Основные типы процессов, доноры электронов. Бесхлорофильный фотосинтез. Фоторецептор.

Регуляция метаболизма.

**Биофизическая химия.** Термодинамические расчеты биохимических реакций. Теплота и свободные энергии, влияние температуры, рН и природы растворителей. Основные понятия термодинамики необратимых процессов: степень полноты реакции, некомпенсированная теплота и сродство. Сопряженные реакции. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Кинетическое описание смешанных культур. Кинетика гибели микроорганизмов. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами.

Мембранный потенциал. Адсорбция и поверхностные явления в биологических системах. Основные принципы хроматографии, ее применение.

Микробные популяции как коллоидные системы, стабилизация и коагуляция, седиментация.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,0	108
<b>Экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>

## Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ДВ.1.1)

**1. Цель дисциплины:** способствовать формированию педагогической позиции аспиранта, обуславливающей творческое проявление его личности как будущего преподавателя.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6);

*Знать:* сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире, психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития, способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;

*Уметь:* использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом; планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

*Владеть:* психолого-педагогическими методами обучения, способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию.

#### 3. Краткое содержание дисциплины

**Психолого-педагогические основы развития личности.** Современная образовательная политика в России и в мире. Нравственность и интеллигентность в современном обществе. Психолого-педагогические методы и технологии диагностики и самодиагностики. Портрет студента. Целеполагание и развитие. Самопознание возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала. Психологические закономерности развития личности. Воспитательная функция образования.

Деятельность преподавателя высшей школы. Реализация целей и задач воспитания и обучения в практической деятельности педагога.

**Дидактика высшей школы.** Процесс обучения и его закономерности. Дидактические системы, модели обучения, обучение, преподавание, учение. Мотивы – движущие силы познания. Формы, методы, средства обучения. Взаимодействие преподавателя с аудиторией. Современные психолого-педагогические технологии.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72
Контактная самостоятельная работа		
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>+</b>	<b>+</b>

## **образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности» (Б1.В.ДВ.1.2)**

**1. Цель дисциплины:** обучение аспирантов знаниям, умениям и навыкам использования дистанционных образовательных технологий и электронных средств обучения в педагогической и научно-исследовательской деятельности.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен: обладать** следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6); **Знать:** тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения; возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий; средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий; структуру электронных учебно-методических комплексов; функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам; особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle.

**Уметь:** разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа; разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle; проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний).

**Владеть:** навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.

### **3 Краткое содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Актуальность проблемы. Цели и задачи дисциплины. Структура учебной дисциплины.

**Модуль 1. Современные образовательные технологии в научной и образовательной деятельности.**

Современные образовательные технологии. Основные понятия, определения, история, тенденции развития. Автоматизированное, электронное, дистанционное, сетевое, смешанное обучение. Современные тенденции развития дистанционного обучения в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» и Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования: усиление роли электронных средств обучения, дистанционных образовательных

технологий, интерактивных форм обучения. Место электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в основных образовательных программах высшего образования. Информационно-образовательные порталы для поддержки и организации образовательной и научной деятельности: федеральные, компаний разработчиков систем дистанционного обучения, вузов. Сравнительный анализ, характеристики. Новые тенденции открытого образования, онлайн-обучения, платформы Открытого образования.

Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Структуры и возможности образовательных ресурсов и электронных учебно-методических комплексов. Классификация электронных образовательных ресурсов, электронных учебно-методических комплексов, их роль и место в электронной информационно-образовательной среде вуза. Дисциплинарная и информационная модели обучения в системах автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Возможности организации междисциплинарных взаимодействий в электронных УМК на основе интернет-технологий.

Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Роль и функции тьюторства. Функции преподавателя для подготовки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов и организации интерактивного обучения студентов. Функции студентов в процессе приобретения знаний, умений и навыков при обучении с использованием электронных учебно-методических комплексов на основе информационных и интернет-технологий.

Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Системы управления контентом. Системы управления обучением. Особенности разработки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов электронных УМК с использованием языка гипертекстовой разметки HTML (HyperText Markup Language – «язык разметки гипертекста») и на основе технологии Media Wiki. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных оболочек, авторских инструментальных систем, платформ дистанционного обучения и открытого образования.

### ***Модуль 2. Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.***

Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Особенности создания учебного курса, элементов и ресурсов курса: лекции, задания, опроса, семинара, книги.

Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle: интерактивных лекций, проведения практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ в среде дистанционного обучения Moodle.

Разработка банков тестовых заданий и тестов самоконтроля и текущего контроля знаний в среде дистанционного обучения Moodle. Структуры банков тестовых заданий. Понятие категорий. Виды вопросов. Рекомендации по настройкам тестовых заданий различных типов, включая расчетные вопросы, настройки тестов для самоконтроля и текущего контроля знаний.

Разработка информационно-образовательных ресурсов учебного курса для организации самостоятельной подготовки обучающихся: дисциплинарных и междисциплинарных глоссариев, баз данных и других ресурсов (обучающих модулей в пакете SCORM (Sharable Content Object Reference Model – стандарт, разработанный для систем дистанционного обучения)) для организации самостоятельной подготовки.

### ***Модуль 3. Использование электронных образовательных ресурсов на основе интернет-технологий для обучения и контроля знаний.***

Методы и модели обучения, реализованные в электронных образовательных

ресурсах в системах дистанционного обучения. Возможности группового и индивидуального обучения. Доступ студентов и преподавателей к ресурсам системы, курсам и элементам курсов, основные настройки элементов курсов по срокам выполнения заданий и другие. Примеры организации лабораторных работ и практических (семинарских) занятий.

Особенности организации самоконтроля и контроля знаний с использованием электронно-образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle. Учебно-методические рекомендации по использованию тестов самоконтроля и контроля знаний для самостоятельной подготовки обучающихся к текущему контролю знаний в форме тестирования. Сценарии контроля знаний. Интерактивность преподавателя в процессе проверки заданий при различных формах контроля знаний.

Анализ сложности тестовых заданий, результатов ответов обучающихся с использованием средств обработки информации, предоставляемых средой дистанционного обучения Moodle. Рекомендации по созданию адаптивных систем обучения и контроля знаний с использованием информационно-образовательных ресурсов УМК.

Организация самостоятельной подготовки студентов с использованием информационно-образовательных ресурсов электронных УМК: электронных учебных пособий, конспектов лекций, моделирующего программного обеспечения, вопросов для самоконтроля знаний по отдельным дисциплинам, междисциплинарных и дисциплинарных глоссариев и баз данных в среде дистанционного обучения Moodle.

Особенности организации обучения на онлайн-курсах в системе открытого образования. Предпосылки и перспективы онлайн-обучения в системе непрерывного образования, возможности для обучения лиц с ограниченными возможностями, повышение академической мобильности обучаемых. Опыт интеграции онлайн-курсов в основные образовательные программы вузов. Развитие сетевого и смешанного обучения. Онлайн-курсы в системе дополнительного профессионального образования. Повышение статуса выпускников и заинтересованности со стороны работодателей при совместном участии в мероприятиях платформ открытого образования. Необходимость качественно новых принципов обучения в открытом образовательном пространстве.

**Модуль 4. Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности.**

Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, Web of Science и т.п.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Лаборатория	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Курсовая работа	-	-
Реферат	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Зачёт с оценкой</b>	<b>+</b>	<b>+</b>

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Биотехнология и бионанотехнологии» (Б1.В.ВДВ.2.1)**

**1 Цель дисциплины** - дать аспирантам глубокое представление о биотехнологии

как о комплексном направлении современной науки, включающем теоретические сведения химических и биологических наук, а также ознакомление студентов с основными направлениями, достижениями, проблемами и перспективами бионанотехнологии.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими профессиональными компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* основные принципы организации современного биотехнологического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему современного биотехнологического производства; экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии, бионанотехнологии, основные направления современной бионанотехнологии, основные направления, достижения, проблемы перспективы бионанотехнологии, принципы создания биочипов, типы наночастиц.

*Уметь:* осуществлять контроль содержания целевого компонента в полупродуктах, получаемых на отдельных технологических стадиях; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; определять параметры сырья и продукции при их сертификации; выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; использовать теоретические знания в области бионанотехнологии в будущей профессиональной деятельности.

*Владеть:* методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов, навыками работы с биочипами, получения наночастиц (липосом, наночастиц серебра, магнитных наночастиц и др.) и их использования для визуализации очагов патологии, исследования процессов взаимодействия клеток с наночастицами.

### **3 Краткое содержание дисциплины.**

**Методы биотехнологии.** Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы, в том числе реконструированные продуценты биологически активных веществ (селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология).

Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Методы оптимизации питательных сред. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека. Непрерывные процессы культивирования. Теория хемостата. Автоселекция в хемостате. Полунепрерывные (*fed batch culture*) и периодические процессы культивирования.

Способы культивирования микроорганизмов (периодическое, непрерывное, иммобилизация клеток и ферментов). Смешанные культуры, консорциумы. Принципы их культивирования.

Кинетическое описание периодического культивирования. Принципы масштабирования процессов ферментации.

Методы контроля специфических параметров процесса ферментации.

Типовые технологические приемы выделения и очистки продуктов биосинтеза. Получение товарных форм препаратов биологически активных веществ по типовым схемам.

Вопросы надежности и безопасных условий эксплуатации, контроля биопроцесса, охраны окружающей среды.

Современные подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих биотехнологий.

**Инженерное оформление биотехнологических процессов.** Классификация производств биосинтеза по отношению к контаминации. Влияние условий культивирования продуцента на тепловыделение, величину экономического коэффициента и степень утилизации субстрата. Массообменные и тепловой расчеты биореакторов: по областям применения, по условиям проведения процессов биосинтеза.

Биореакторы. Классификация биореакторов по способу ввода энергии: аппараты с механическим перемешиванием, барботажный, эрлифтный. Этапы моделирования. Параметры моделирования и их сопоставление. Моделирование по вводимой удельной энергии, по интенсивности массопереноса кислорода. Исследование и разработка принципов и алгоритмов оптимального компьютерного проектирования биотехнологических систем.

Создание и эксплуатация приборов, систем измерения физико- химических, физиологических и биофизических параметров, компьютеризированных технологических комплексов.

**Основы бионанотехнологии.** Нанотехнологии. Определения нанотехнологий и их основные направления. Бионанотехнологии. Бионанотехнологии и их основные направления. Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы: принципы создания, типы, применение. Общая характеристика наночастиц. Основные направления использования наночастиц в биологии и медицине. Типы наночастиц. Техногенные наночастицы. Характеристика вирусных наночастиц. Липосомы как бионанокапсулы для транспорта биологически активных соединений и лекарств. Методы получения липосом. Создание различных типов липосом и их применение в медицине. Механизмы проникновения липосом в клетки. Мультифункциональные дендритные молекулы: перспективы применения в медицине и биологии. Золотые и серебряные наночастицы, их применение в биологии и медицине. Углеродные наночастицы и их биомедицинское использование. Проблемы бионанотехнологии и наномедицины. Перспективы нанотехнологий.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Лаборатория		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>
Курсовая работа		
Реферат	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36



Подготовка к экзамену	1,0	36
-----------------------	-----	----

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### «Экология» (Б1.В.ВДВ.2.2)

**1. Цель изучения дисциплины** – сформировать у аспирантов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды, о степени антропогенного воздействия на эти процессы, об основных принципах рационального природопользования.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен: обладать** следующими профессиональными компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* законы экологии; механизмы функционирования биосферы и закономерности ее строения; глобальные экологические проблемы современности;

основные подходы к рациональному природопользованию; научные основы и принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий; современное представление о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах; основные цели и концепции устойчивого развития; методы управления качеством окружающей среды;

*Уметь:* применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды, необходимые меры для её улучшения и рационального использования природных ресурсов, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;

*Владеть:* понятийным аппаратом в области общей экологии и рационального использования природных ресурсов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия дисциплины. Экология как наука о строении и функциях природы и теоретическая основа охраны природы. Задачи и объекты экологии. Иерархическая организация уровней жизни.

**Модуль 1. Биосфера и устойчивость экосистем.** Основы общей экологии. Жизнь и ее формы. Понятие о видах живых организмов и их разнообразии. Системы и таксоны живых организмов. Фиксация солнечной энергии, фотосинтез. Эволюция живых организмов. Понятие об экологических факторах. Классификация факторов. Факторы абиотические, биотические и антропогенные. Понятие об экологическом оптимуме и минимуме. Закон толерантности. Экологическая пластичность организмов. Лимитирующий фактор, закон Либиха. Зоны действия экологических факторов. Эдафические (почвенные) факторы. Биотические факторы: Типы взаимодействия между организмами. Пища, классификация животных по характеру и специализации питания. Взаимодействие факторов. Понятие об экологической нише. Жизненные формы.

Популяционная экология. Популяция как основная естественная единица существования, приспособления и воспроизведения вида. Основные характеристики популяции:

плотность, рождаемость, смертность, возрастной состав, характер распределения особей в пространстве и др. Динамика популяций. Причины колебаний численности популяций живых организмов и основные механизмы их регуляции. Полифакториальность динамики популяций. Вспышки массового размножения живых организмов: пандемические, региональные и локальные. Модификация и регуляция численности популяций. Стабильность популяций.

**Модуль 2. Экология сообществ и экосистем.** Классификация экосистем. Состав и структура экосистем. Определение сообщества (биоценоза) и его характеристика. Видовой состав сообществ, видовое разнообразие и другие свойства сообщества. Классификация и разграничение сообществ. Виды-эдификаторы и виды-индикаторы. Климакс и гомеостаз сообществ. Трофические цепи и экологические пирамиды. Биомасса, продукция и продуктивность экосистемы, методы ее определения. Информационные и энергетические потоки в экосистемах. Потери энергии на разных уровнях. Круговорот энергии в экосистемах. Динамика экосистем.

**Модуль 3. Абиотические компоненты окружающей среды в биосфере и антропогенное воздействие на них.** Планетарные границы. Атмосферный воздух и строение атмосферы. Фотохимические процессы и стратификация атмосферы. Спектр солнечного излучения. Причины и последствия изменения состава атмосферного воздуха в различных частях атмосферы. Активность солнца и солнечная постоянная. Роль и значение озона в атмосфере земли. Основные причины уменьшения содержания озона в озоновом слое, современное представление о возникновении озоновых «дыр». Парниковый эффект и окна прозрачности в атмосфере. Аэрозоли и климат на планете. Фотохимические процессы в тропосфере. Антропогенное влияние на атмосферные циклы азота и серы.

Гидросфера Земли. Количественная характеристика гидрологического цикла. Баланс пресных вод на Земле. Главные анионы и катионы в гидросфере. Проблемы самоочищения поверхностных пресных вод. Окислительно-восстановительное и кислотно-щелочное состояние в природных вод. Буферность природных вод. Кислородный конвейер в океане, возможные причины и последствия его нарушения.

Литосфера Земли. Почва. Современное представление о строении литосферы Земли. Главные элементы земной коры. Процессы выветривания горных пород. Гипергенез. Процессы почвообразования. Возраст почв. Процессы деградации почвенного слоя. Техногенный кругооборот вещества и глобальные экологические проблемы современности. Глобальные экологические проблемы загрязнения атмосферы. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Антропогенные нарушения глобальных циклов азота и фосфора, причины и последствия. Планетарные границы и устойчивость биосферы. Виды планетарных границ. Пределы устойчивости биосферы.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Лаборатория		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>
Курсовая работа		
Реферат	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>

## 4.5. Практики (Б2)

### Аннотация рабочей программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)

#### (Б2.1)

**1. Цель практики** – приобретение знаний и компетенций в области педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, знакомство со спецификой преподавания технических дисциплин в высшей школе, приобретение опыта педагогической деятельности в высшем учебном заведении.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими профессиональными (ПК) компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* основы учебно-методической работы в высшей школе; основные принципы, методы и формы образовательного процесса в высших учебных заведениях; порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения; методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся высшего учебного заведения;

*Уметь:* выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией; формулировать и излагать материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин; осуществлять методическую работу по проектированию и организации учебного процесса; анализировать возникающие в педагогической деятельности затруднения и способствовать их разрешению;

*Владеть:* способностью и готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; методологическими подходами к образовательной деятельности в высшей школе; навыками профессионально-педагогической и методической работы в высшем учебном заведении; навыками выступлений перед студенческой аудиторией.

#### **3. Краткое содержание практики**

Рассредоточенная педагогическая практика включает этапы ознакомления с учебно-методологическими основами педагогической деятельности (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности педагога высшей школы (модуль 3).

*Модуль 1.* Методология педагогической деятельности в высшей школе на примере организации учебной работы кафедры. Структура и профессиональная направленность педагогической деятельности кафедры. Федеральные Государственные образовательные стандарты высшего образования и реализация концепции многоуровневого образования. Пути наилучшей организации образовательного процесса на кафедре в целях достижения более качественной подготовки кадров.

*Модуль 2.* Педагогическая деятельность преподавателя вуза. Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной

работы кафедры. Формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов.

Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля. Рейтинговая оценка результатов обучения, принятая в университете.

*Модуль 3. Практическое освоение педагогической деятельности в вузе.*

Личное участие аспиранта в проведении учебной и научно-методической работы кафедры

#### 4. Объем практики

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
Курсовая работа	-	-
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков педагогической деятельности	3,0	108
<b>Вид итогового контроля: отчет, зачет с оценкой</b>		

#### **Аннотация рабочей программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская) (Б2.2)**

1. **Цель организационно-исследовательской практики** – овладение навыками сбора, анализа и обобщения научного материала, разработки оригинальных научных идей для подготовки выпускной квалификационной работы совершенствования навыков самостоятельной работы, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими профессиональными (ПК) компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* основы методологии науки, ее место в общей системе знаний и ценностей; основы организации научных исследований; основные методы научного исследования; отечественные и зарубежные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении научно-исследовательской работы; методы исследования

и проведения экспериментальных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных.

*Уметь:* проектировать, конструировать, организовывать и анализировать свою научно-исследовательскую деятельность; осуществлять поиск необходимой научной информации и эффективно работать с ней, свободно ориентироваться в изучаемой проблеме; осуществлять текущее и перспективное планирование научно-исследовательской деятельности; ставить исследовательские цели и задачи, планировать, организовывать и проводить исследование; адекватно и обоснованно применять на практике исследовательский инструментарий; анализировать и интерпретировать факты, формулировать гипотезы для объяснения тех или иных фактов, предлагать пути их проверки; *Владеть:* методами научных исследований, современными технологиями диагностики, основами научно-методической работы и организацией коллективной научно-исследовательской работы; навыками самоконтроля и самоанализа процесса и результатов профессиональной деятельности, научной рефлексией.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного обеспечения научно-исследовательской работы.

#### ***Модуль 1. Планирование научно-исследовательской деятельности***

Выбор темы. Сбор информации. Анализ и структурирование информации. Проведение исследования. Обработка результатов. Подготовка отчета. Представление результатов. Выбор программы создания презентации.

#### ***Модуль 2. Организация научно-исследовательской деятельности.***

Выбор времени для НИР. Общение с руководителем НИР. Организация самостоятельной работы студента. Организация работы в лаборатории.

#### ***Модуль 3. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Делопроизводство.***

Делопроизводство. Процесс документирования. Типы документов. Система документации. Типы официальных документов. Правила записи информации для документов. Понятие юридической силы документа. Элементы оформления документов.

#### ***Модуль 4. Оформление научно-технической документации.***

Визуальное оформление отчета по НИР. Правила форматирования документа. ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». План действий по оформлению текстового документа. Оформление презентации. Правила создания научной презентации. Цветоведение. Колористика. Композиция. Эргономика.

### **4. Объем практики**

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
Курсовая работа	-	-
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков педагогической деятельности	3,0	108
<b>Вид итогового контроля: отчет, зачет с оценкой</b>		

#### 4.6. Научные исследования (БЗ).

##### Аннотация учебной дисциплины «Научно-исследовательская деятельность»

###### (БЗ.1)

1. **Целями** научно-исследовательской деятельности являются: повышение практико-ориентированной подготовки обучающихся; закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен: обладать** следующими компетенциями: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6); способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

*Знать:* биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;

*Уметь:* определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;

*Владеть:* методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.

### 3. Краткое содержание дисциплины

Выбор темы научно-исследовательской работы. Анализ имеющихся данных по результатам теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных для отдельных этапов обучения задач по теме исследований. Выполнение экспериментальной части НИР. Участие в научно-исследовательской работе кафедры (работа научно-методических семинаров кафедры, научно-практические конференции университета, межрегиональные и международные конференции). Посещение консультаций научного руководителя по теме научного исследования. Подготовка и представления отчета о НИР за год.

В процессе научных исследований аспирант должен подготовить научно-квалификационную работу, которая отвечает критериям, устанавливаемым Министерством образования и науки Российской Федерации в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>5184</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>60</b>	<b>2172</b>
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>84</b>	<b>3012</b>
<b>Вид итогового контроля: отчет, зачет с оценкой</b>		

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук» (Б3.2)

**1. Цель подготовки научно-квалификационной работы:** формирование навыков и готовности к осуществлению самостоятельной научно-исследовательской деятельности, соответствующей уровню высококвалифицированных научно-педагогических кадров.

**2. В результате освоения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими компетенциями: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3); готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и

инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;

*Уметь:* анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; решать исследовательские и практические задачи, генерировать новые идеи; следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; организовать и выполнить научное исследование в изучаемой области, имеющее практическое значение; продемонстрировать эффективность и обосновать целесообразность внедрения результатов научных исследований в практику; анализировать и обобщать полученные результаты исследования; представлять их в виде научных публикаций, докладов; критически оценить научную информацию о методах исследования, отвечающих поставленным задачам; обосновать оптимальный выбор лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных при проведении исследований по выбранному направлению; систематизировать, обобщать и распространять методический опыт научных исследований в профессиональной области;

*Владеть:* технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований; навыками применения этических норм в научной, медицинской и профессиональной деятельности; навыками самостоятельной организации и проведения научных исследований в изучаемой области; методиками планирования, организации и проведения научных исследований, навыками анализа, обобщения и оформления результатов научного исследования, публичного представления результатов выполненных научных исследований;

### **3. Краткое содержание дисциплины**

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения.

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.



#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>49</b>	<b>1764</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>49</b>	<b>1764</b>
<b>Вид итогового контроля: отчет, зачет с оценкой</b>		

#### Государственная итоговая аттестация (Б4)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Государственный экзамен»

##### (Б4.Г.1)

**1. Целью государственного экзамена** является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по направлению подготовки.

**2. В результате сдачи государственного экзамена обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими компетенциями: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения; возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий; средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий; структуру электронных учебно-методических комплексов; функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам; особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle; сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития

высшего образования в мире, психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития, способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса; современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии; методологические основы исследований в области биотехнологии; современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности; современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках;

*Уметь:* разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа; разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle; проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний); использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом; планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения исследовательских и прикладных задач в области биотехнологии;

*Владеть:* навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle; психолого-педагогическими методами обучения, способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию; формулирования цели и задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области биотехнологии; обработки, анализа, интерпретации и обобщения результатов научного исследования; представления результатов научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, подготовки заявок на получение грантовой поддержки научных исследований; навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; навыками организации и проведения научных исследований в области биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

***Модуль 1. Патентно-информационные исследования.*** Процедура подготовки и защиты диссертации. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.

***Модуль 2. Психология и педагогика высшей школы / Дистанционные образовательные технологии. Часть 1.*** Психолого-педагогические основы развития личности. Дидактика высшей школы. ***Дистанционные образовательные технологии. Часть 2.*** Современные образовательные технологии. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Разработка и реализация электронных

образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle. Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, WebofScience и т.п.

### **Модуль 3. Биологические науки**

*Общая биология, микробиология и физиология клеток.* Определение жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Химический состав клетки (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, липиды, нуклеопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, пептидогликаны, полифосфаты, минеральные компоненты и вода). Строение и функции клетки (различия клеток прокариот и эукариот). Метаболизм микроорганизмов. Взаимосвязь биосинтетических и энергетических процессов. Особенности электрон-транспортных систем микроорганизмов. Анаэробные процессы окисления. Анаэробное дыхание. Брожение. Аэробное дыхание. Окисление неорганических субстратов. Особенности бактериального фотосинтеза.

Биосинтетические процессы. Ассимиляционная нитрат-редукция, сульфат-редукция, азотфиксация. Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути образования и дальнейшего их использования. Синтез липидов, полисахаридов и других компонентов клетки. Образование микроорганизмами биологически активных веществ: ферментов, антибиотиков, витаминов, токсинов. Первичные и вторичные метаболиты. Транспорт субстратов и продуктов. Физиология питания. Разнообразие типов питания микроорганизмов (автотрофия, гетеротрофия, фотолитотрофия, фотоорганотрофия, хемолитотрофия, хемоорганотрофия). Физиология энергетического обмена: использование клетками энергии. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления (амитоз, митоз, мейоз). Физиология отмирания. Селекция, генетические основы селекции. Селекция микроорганизмов. Производственный ферментер как экологическая ниша.

Биосфера и распространение микроорганизмов. Участие микроорганизмов в круговоротах углерода, азота, кислорода, серы. Формы взаимоотношений микроорганизмов.

*Молекулярная биология и генетика клеток.* Законы Менделя и их интерпретация с точки зрения хромосомной теории наследственности. Наследственность и изменчивость. Формы изменчивости. Функции ДНК, гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Сцепление и кроссинговер. Рекомбинация у бактериофагов. Понятие гена в классической и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии геной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение геной инженерии для биотехнологии

*Биоорганическая химия и биохимия.* Основные объекты исследования биоорганической химии. Методы исследования: химические, физические, физико-химические, биохимические. Белки. Аминокислоты как мономерные структурные единицы белков и пептидов. Стереохимия. Проекция Фишера. Уровни структуры белков.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Биосинтез нуклеиновых кислот. Ферменты биосинтеза. Понятие о транскрипции, обратная транскриптаза.

Углеводы. Моносахариды как структурные мономерные единицы олиго- и полисахаридов. Структурный анализ олиго- и полисахаридов. Функции олиго- и полисахаридов. Понятие о лектинах. Гликопротеины, пептидогликаны, теиховые кислоты.

Липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы. Антибиотики, как природные антиметаболиты. Ферменты и их биохимическая роль. Метаболический фонд микробных клеток. Общие представления об анаболизме и катаболизме. Основные пути ассимиляции субстратов: белков, жиров, углеводов, аминокислот, углеводородов, спиртов, органических кислот, минеральных компонентов. Гликолиз и брожение. Цикл Кребса, регуляция активности ферментных систем в цикле. Гексозомонофосфатный путь

превращения углеводов. Энергетическая эффективность цикла Кребса и гликолиза. Цепь переноса электронов, окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Биосинтез через ацетил-КоА. Функции НАДН<sup>+</sup> и НАД(Ф)Н<sup>+</sup> в реакциях синтеза. Биосинтез белков.

Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Роль АТФ и трансмембранной разности электрохимических потенциалов (ТЭП) в трансформации и запасании энергии в клетке. Мембранная биоэнергетика: ионные насосы, первичные и вторичные генераторы ТЭП. Понятие об энергетическом заряде и энергетической эффективности роста. Основные типы сопряжения катаболических и анаболических процессов.

Аэробное дыхание. Дыхательная цепь. Основные виды акцепторов электронов. Типы брожения. Системы субстратного фосфорилирования.

Биосинтетические процессы в клетке. Биосинтез биополимеров: белков, нуклеиновых кислот и полисахаридов. Фотосинтез. Основные типы процессов, доноры электронов. Бесхлорофильный фотосинтез. Фоторецептор.

Регуляция метаболизма.

*Биофизическая химия.* Термодинамические расчеты биохимических реакций. Теплота и свободные энергии, влияние температуры, рН и природы растворителей. Основные понятия термодинамики необратимых процессов: степень полноты реакции, некомпенсированная теплота и сродство. Сопряженные реакции. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Кинетическое описание смешанных культур. Кинетика гибели микроорганизмов. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами.

Мембранный потенциал. Адсорбция и поверхностные явления в биологических системах. Основные принципы хроматографии, ее применение.

Микробные популяции как коллоидные системы, стабилизация и коагуляция, седиментация.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>		
<b>Государственный экзамен</b>	3,0	108

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Подготовка и презентация научного доклада» (Б4.Д.1)

**1. Цель дисциплины** - определение степени соответствия уровня подготовленности аспирантов требованиям ФГОС ВО. При этом проверяются сформированные компетенции - теоретические знания и практические навыки аспирантов в соответствии с компетентностной моделью, являющейся структурным компонентом ООП.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:** *обладать* следующими компетенциями: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-

образовательных задач (УК-3); готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4); способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области биотехнологии (ПК-1); владением культурой научного исследования в области биотехнологии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2); способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области биотехнологии (ПК-3); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4); способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области биотехнологии (ПК-5); готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области биотехнологии и смежных наук (ПК-6).

*Знать:* биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;

*Уметь:* определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;

*Владеть:* методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе. Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного

обеспечения научно-исследовательской работы. Планирование и организация научно-исследовательской деятельности. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Оформление научно-технической документации.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зач. ед.	В академ. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
Самостоятельная работа (СР):	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Вид итогового контроля: защита НКР и сдача государственного экзамена</b>		

#### 4.7. Факультативы

##### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### Комплементарная специальность ( из них «Технология органических веществ;») (ФТД.В.01)

**1. Цель дисциплины** – установить глубину профессиональных знаний обучающегося, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе в широкой области научных знаний, выявить умения использовать знания, полученные в процессе изучения различных дисциплин для решения конкретных задач, возникающих на стыке специальностей.

*Знать:* современные тенденции развития и проблемы науки на стыке специальностей; способы и методы информационных технологий в науке и технике;

*Уметь:* критически анализироваться и оценивать новые научные и технологические достижения и гипотезы в междисциплинарных областях; обрабатывать и анализировать большие объемы информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях; *Владеть:* методами структурирования больших объемов информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях; приемами и методами коммуникации, обучения и профессионального совершенствования.

#### 2. Краткое содержание дисциплины:

Требования, предъявляемые к качеству сырья в процессах органического синтеза. Очистка газообразных углеводородов: от механических примесей и химических соединений. Значение обессеривания сырья, методы обессеривания. Принципиальная технологическая схема сероочистки природного газа.

Осушка газообразных углеводородов. Разделение смесей газообразных углеводородов. Характеристика методов адсорбции, абсорбции, хемосорбции, экстрактивной дистилляции, низкотемпературной ректификации. Принципиальная технологическая схема разделения газов пиролиза методом низкотемпературной ректификации. Принципиальная технологическая схема выделения бутадиена из смесей путем экстрактивной дистилляции.

Очистка жидких углеводородов. Методы обессеривания. Технология процесса каталитической гидроочистки. Разделение смесей жидких углеводородов. Характеристика основных методов: четкая ректификация, азеотропная перегонка, экстрактивная дистилляция, экстракция, адсорбция и кристаллизация, хемосорбция.

Принципиальная технологическая схема ректификации фракции C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>. Принципиальная технологическая схема выделения толуола методом азеотропной перегонки.

#### 2. Исходные вещества для основного органического синтеза.

Технология пиролиза углеводородов, оборудование и схемы пиролиза при производстве этилена и пропилена. Теоретические основы и методы получения ацетилен, технология его производства и выделения. Технология производства ароматических углеводородов и синтез-газа и методы их очистки. Охрана окружающей среды в процессах пиролиза.

#### 3. Химия и технология процессов изомеризации

3.1. Теоретические основы процессов изомеризации парафиновых, олефиновых C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub> (*n*-бутана, *n*-пентана, *n*-гексана, *n*-бутиленов) и алкилароматических углеводородов.

3.2. Изомеризация оксимов, основные закономерности процесса, получаемые продукты. Технология изомеризации циклогексаноноксима в капролактам.

#### 4. Химия и технология процессов введения галогенов в органические соединения

4.1. Химия и теоретические основы радикально-цепного хлорирования. Технология жидкофазного и газофазного хлорирования: продукты, условия процесса и типы реакторов, технологические стадии процесса, основные схемы очистки продуктов от хлористого водорода.

4.2. Ионно-каталитическое галогенирование. Химия и технология присоединения галогенов по ненасыщенным C–C связям, хлоргидринирования, гидрогалогенирования по C=C связи. Хлорирование ароматических соединений в ядро, галогенирование кислородсодержащих и азотсодержащих соединений. Хлорирование спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Хлорирование по атому азота.

4.3. Реакция расщепления хлорпроизводных, комбинированные и совмещенные процессы хлорирования. Окислительное хлорирование и сочетание его с хлорированием и расщеплением хлорпроизводных.

4.4. Процессы фторирования молекулярным фтором и высшими фторидами металлов. Фторирования фтористым водородом и его солями. Реакционные узлы и продукты.

5. *Химия и технология процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования*

5.1. Химия и теоретические основы, технология гидролиза и щелочного дегидрохлорирования хлорпроизводных.

5.2. Процессы гидратации олефинов и ацетилена. Продукты, реакционные узлы и технологии.

5.3. Процессы и реакционные узлы дегидратации с образованием ненасыщенных соединений, с образованием простых эфиров. Дегидратация карбоновых кислот.

5.4. Химия, продукты и технология этерификации. Процесс непрерывного получения этилацетата. Синтез карбонатов и эфиров кислот фосфора.

5.5. Амидирование, дегидратация амидов и гидратация нитрилов, гидролиз и этерификация нитрилов. Технология получения метилметакрилата из ацетонциангидрина. Синтез изоцианатов, карбаматов (уретанов), карбамида (мочевины) и его замещенных.

5.6. Охрана окружающей среды в процессах гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования.

6. *Химия и технология процессов алкилирования и винилирования*

6.1. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро и парафинов. Производство изопропилбензола и изооктана.

6.2. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота. Производство *трет*-бутилового эфира. Синтез аминов из хлорпроизводных.

6.3. Процессы  $\beta$ -оксиалкилирования и другие синтезы на основе  $\alpha$ -оксидов. Технология синтеза из  $\alpha$ -оксидов и продукты. Производство этиленгликоля.

6.4. Химия, теоретические основы процессов винилирования, катализируемые солями переходных металлов и щелочами. Технология производства винилацетата, акрилонитрила. Технология щелочного винилирования спиртов, аминов и амидов.

6.5. Алкилирование по атомам других элементов. Реакции алкилирования по атому кремния. Производство кремнийорганических полимеров. Алюминийорганические соединения и синтезы на их основе. Производство триэтилалюминия. Химия и технология производства линейных  $\alpha$ -олефинов.

6.6. Охрана окружающей среды в процессах алкилирования и ви-нирования.

7. *Процессы сульфатирования, и нитрования*

Классификация и краткий обзор реакций. Сульфатирование спиртов и олефинов. ПАВ типа алкилсульфатов. Процессы сульфирования. Химия и технология процессов сульфирования олефинов. Химия и технология процессов сульфирования ароматических соединений. ПАВ типа олефин-, арил- и алкиларилсульфонатов. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. ПАВ типа алкилсульфонатов. Процессы нитрования. Химия и технология нитрования ароматических соединений. Химия и технология нитрования парафинов. Производство нитропропана.

8. *Процессы гидрирования и дегидрирования*

Классификация реакций гидрирования и дегидрирования.

Химия и технология процессов дегидрирования. Технология дегидрирования вторичных спиртов.

Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов.

Дегидрирование парафинов и олефинов. Технология окислительного дегидрирования олефинов. Производство бутадиена окислительным дегидрированием *n*-бутиленов. Дегидрирование парафинов в олефины. Получение изопрена.

Гидрирование углеводородов. Основные закономерности гидрирования по двойным, тройным и ароматическим связям. Гидрирование кислородсодержащих соединений. Гидрирование азотсодержащих соединений. Технология жидкофазного гидрирования. Технология газофазного гидрирования.

9. *Процессы окисления*

Классификация реакций окисления, окислительные агенты, энергетические характеристики.

Гомогенное окисление по насыщенному атому углерода. Механизм, кинетика и катализ, селективность гомогенного окисления.

Основные закономерности получения гидропероксидов и их кислотного разложения. Технология производства фенола и ацетона. Окисление парафинов. Технология окисления низших парафинов в газовой фазе. Жидкофазное окисление парафинов в спирты. Технология жидкофазного окисления углеводородов C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> в карбоновые кислоты. Технология жидкофазного окисления твердого парафина в синтетические жирные кислоты.

Окисление нафтен и их производных в спирты и кетоны. Получение дикарбоновых кислот. Технология окисления циклогексана в адипиновую кислоту.

Окисление метилбензолов в ароматические карбоновые кислоты. Технология производства диметилтерефталата. Получение терефталевой кислоты.

Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Окисление ацетальдегида в уксусную кислоту. Совместное получение уксусной кислоты и уксусного ангидрида. Окисление вторичных спиртов. Получение перекиси водорода.

Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов.

Окисление олефинов по насыщенному атому углерода. Окисление пропилена в акролеин и акриловую кислоту. Окисление изобутилена в метакролеин и метакриловую кислоту.

Окислительный аммонолиз углеводородов. Синтез синильной кислоты. Окислительный аммонолиз пропилена.

Производство циклических ангидридов кислот. Производство фталевого ангидрида. Производство малеинового ангидрида.

Производство оксида этилена путем окисления этилена воздухом и кислородом.

Окисление олефинов в присутствии металлокомплексных соединений. Эпоксидирование ненасыщенных соединений. Технология совместного производства оксида пропилена и стирола Халкон-методом.

Окисление и окислительное сочетание олефинов при катализе комплексами металлов. Получение ацетальдегида окислением этилена.

### 3. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Практический курс второго иностранного языка (русский язык)» (ФТД.2)

**1. Цель дисциплины** – формирование у аспирантов таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность: свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме; делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя); вести беседу по специальности на иностранном языке.

*Знать:* особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

*Уметь:* следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке; работать с оригинальной литературой по специальности;

*Владеть:* навыками анализа научных текстов на иностранном языке; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на иностранном языке.

### 2. Краткое содержание дисциплины



## *Модуль 1. Видовременные формы глагола в действительном залоге.*

### 1.1. Группа настоящих времен (на материале текстов по химии).

Сравнительные характеристики и особенности употребления времен. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Примерная тематика текстов: «Биохимия (Biochemie)», «Молекулярная биология (Molekularbiologie)», «Биология клеток (Zellbiologie)».

1.2. Группа будущих времен (на материале текстов научно-технической направленности). Времена Futur I, Futur II. Футурум I и II в модальном значении. Примерная тематика текстов: «Решение научных проблем будущего (Lösung wissenschaftlicher Probleme der Zukunft)», «Наука и научные методы (Wissenschaft und wissenschaftliche Methoden)», «Биотехнологии будущего (Biotechnologie der Zukunft)».

1.3. Группа прошедших времен (на материале текстов об открытиях прошлого). Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Perfekt, Präteritum, Plusquamperfekt (для выражения прошедшего времени). Особенности вопросительных и отрицательных предложений в прошедшем времени. Правильные и неправильные глаголы. Примерная тематика текстов: «Открытия прошлого (Entdeckungen der Vergangenheit)», «История биотехнологии (Geschichte der Biotechnologie)», «Биомолекулы (Biomoleküle)».

## *Модуль 2. Страдательный залог в устной и письменной речи*

2.1. Страдательный залог в устной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Функции пассива и конструкции sein + Partizip II (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный) пассив. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах.

2.2. Страдательный залог в текстах по науке и технологии. Особенности употребления страдательного залога в письменной речи. Частотность употребления страдательного залога в научно-технической литературе (на примерах текстов по биохимии, молекулярной биологии, генетике).

## *Модуль 3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи*

3.1. Причастие и причастные обороты (на материале текстов по химическим наукам). Виды причастий. Причастные обороты в различных функциях. Причастие I с zu в функции определения. Обособленные причастные обороты. Распространенное определение. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи. Примерная тематика оригинальных химических текстов:

«Биохимическая лаборатория (Biochemisches Labor)», «Техника безопасности при работе в лаборатории (Sicherheitstechnik im Labor)».

3.2. Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии). Формы инфинитива (Infinitiv I, Infinitiv II (перфектный инфинитив)). Инфинитивные группы. Инфинитивные обороты (um... zu + Infinitiv, ohne... zu + Infinitiv, (an) statt... zu + Infinitiv). Глаголы brauchen, glauben, scheinen, suchen, pflegen, verstehen и wissen в сочетании с инфинитивом с частицей zu. Инфинитив как исходная форма для образования видовременных форм глагола. Инфинитивные обороты с модальными глаголами. Образование и особенности употребления инфинитивных комплексов в текстах по химии и химической технологии.

Примерная тематика текстов: «DNA und RNA», «Biotechnische Fabrik».

## *Модуль 4. Аннотирование и реферирование*

4.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

4.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

4.3. Написание рефератов Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Примерная тематика реферативных текстов: «Основы ферментации (Grundlagen der Fermentation)»,

«Биохимическая эволюция (Biochemische Evolution)», «Бактерии (Bakterien)».

Общее количество модулей – 4.

### **3. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1</b>	<b>72</b>
<i>Лекции учебным планом не предусмотрены</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	72
<i>Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1	36
<b>Вид контроля: экзамен (1 с., 2 с.)</b>	<b>1</b>	<b>36</b>