

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«__» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Живые системы	Код модуля 1114906
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Биотехнология Пищевая биотехнология
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.03.2015 г., № 193

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Безматерных Максим Алексеевич	доцент, к.х.н.	доцент	Кафедра технологии органического синтеза	
2	Садчикова Елена Владимировна	доцент, к.х.н.	доцент	Кафедра технологии органического синтеза	
3	Максимова Надежда Евгеньевна	доцент, к.х.н.	доцент	кафедра иммунохимии	

Руководитель модуля

М.А. Безматерных

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета

А.Б. Даринцева

Протокол № _____ от " _____ " _____ 2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

М.А. Безматерных

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ "ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ"

1.1. Объем модуля, 16 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Дисциплины модуля входят в базовую и вариативную часть образовательной программы 19.03.01 – Биотехнология. Биологические технологии обеспечивают управляемое получение полезных продуктов для различных сфер человеческой деятельности. Эти технологии базируются на использовании потенциала различных биологических агентов и систем – микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток.

Модуль формирует фундаментальные знания об основных закономерностях химического строения и функционирования живой материи на молекулярном и клеточном уровне; дает представление о взаимосвязи между химической структурой компонентов клетки и их биологической функцией; дает представления о механизмах химических превращений биомолекул и регуляции этих процессов в клетке, а также о взаимосвязи между клетками и окружающей средой с целью обмена веществом и энергией.

Студенты получают представления о строении антител и антигенов, особенностях их взаимодействия и возможностях прикладного использования этих реакций в диагностических целях, создания новых иммунохимических методов анализа.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС)	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
<i>По очной форме обучения</i>										
1. (Б) Общая биология и микробиология	5	51		34	85	131	Экзамен, 18	216	6	
2. (Б) Основы биохимии и молекулярной биологии	6	51	34	34	119	133	Экзамен, 18	252	7	
3. (ВВ) Основы иммунохимии	5	17	17	17	51	57	Зачет, 4	108	3	
Всего на освоение модуля		119	51	85	255	321	40	576	16	
<i>По заочной форме обучения</i>										
4. (Б) Общая биология и микробиология	6, 7	8		22	30	186	Зачет, 4; Экзамен, 18	216	6	
5. (Б) Основы биохимии и молекулярной биологии	7	6	8	16	30	222	Экзамен, 18	252	7	
6. (ВВ) Основы иммунохимии	6	4	6	4	14	94	Зачет, 4	108	3	
Всего на освоение модуля		18	14	42	74	502	44	576	16	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Общая биология и микробиология, Основы иммунохимии Основы биохимии и молекулярной биологии
3.2.	Кореквизиты	Общая биология и микробиология, Основы иммунохимии

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
19.03.01/01.01	РО-О3 Применять естественно-научные, математические и инженерные знания и понимания принципов физических, химических и физико-химических процессов и явлений в практической деятельности	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);</p> <p>способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);</p> <p>способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2);</p> <p>владение основными методами получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, обладающих ценными биосинтетическими свойствами (ДПК-3-ТОП1-ТОП2);</p>

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-2	ОПК-3	ДПК-1-ТОП1-ТОП2	ДПК-3-ТОП1-ТОП2
1	(Б) Общая биология и микробиология	+	+	+	+
2	(Б) Основы биохимии и молекулярной биологии	+	+	+	
3	(ВВ) Основы иммунохимии	+	+	+	

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрен.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю
Не предусмотрен.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю
Не предусмотрен.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Живые системы	Код модуля 1114906
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Биотехнология Пищевая биотехнология
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.03.2015 г., № 193

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Безматерных Максим Алексеевич	доцент, к.х.н.	доцент	Кафедра технологии органического синтеза	

Руководитель модуля

М.А. Безматерных

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от " ____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Курс «Основы биохимии и молекулярной биологии» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению «Биотехнология» (траектории «Биотехнология» и «Пищевая биотехнология»).

Для освоения данного курса необходимы базовые знания и практические навыки, которые студенты должны получить по неорганической, аналитической, органической и физической химии при освоении следующих модулей: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Естественнонаучные основы профессиональной деятельности» и «Современный курс физической химии и химии БАВ».

Биологические технологии обеспечивают управляемое получение полезных продуктов для различных сфер человеческой деятельности. Эти технологии базируются на использовании потенциала различных биологических агентов и систем – микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток.

Дисциплина посвящена изучению биологических объектов. Особое внимание уделяется микроорганизмам, имеющим практическое значение, используемым в промышленном производстве продуктов микробного синтеза. Подробно изучаются систематика микроорганизмов, морфология, цитология, физиологические свойства и способы их культивирования.

На лабораторных занятиях приобретаются практические навыки работы с микроорганизмами, осваиваются методы экспериментальной микробиологии.

Полученные студентами при изучении курса «Общая биология и микробиология» знания, умения и навыки в дальнейшем обеспечат успешное усвоение материала по курсам специальных дисциплин, таких как «Теоретические основы биотехнологии», «Методы получения промышленных штаммов продуцентов», «Промышленная биотехнология», «Основы медицинской биотехнологии», «Микробиологические аспекты пищевых биотехнологических производств», «Химия продуктов питания» и др.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2);
- владение основными методами получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, обладающих ценными биосинтетическими свойствами. В результате освоения дисциплины студент должен (ДПК-3-ТОП1-ТОП2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные закономерности эволюции и функционирования живого вещества природы;
- деление живых организмов на группы, место микроорганизмов в живой природе, их классификацию;
- особенности морфологии, физиолого-биохимические свойства;
- основы генетики, экологии;
- роль микроорганизмов в круговороте вещества и энергии в биосфере, действие на них факторов внешней среды;
- основы и правила асептики;
- пути использования микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека и методах обезвреживания тех из них, которые приносят вред здоровью человека и его хозяйственной деятельности.

Уметь:

- уметь применять на практике методы микробиологического исследования объектов окружающей среды, техногенных потоков и продуктов;
- определять видовую и родовую принадлежность микроорганизмов разных физиологических групп;
- соблюдать рецептуру, правила приготовления и стерилизации питательных сред;
- использовать методы получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов,

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- работы с микроорганизмами;
- культивирования микроорганизмов;
- конструирования новых штаммов-продуцентов БАВ.
- конструирования и стерилизации питательных сред.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	131	12,75	131
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	216		216
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	6	7
1.	Аудиторные занятия	30	30	14	16
2.	Лекции	8	8	8	
3.	Практические занятия				
4.	Лабораторные работы	22	22	6	16
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	186	4,5	58	128
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	3	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	216		72	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		2	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Основные принципы организации живой материи	<p>Введение. Предмет и задачи общей биологии. История вопроса. Принципы системно-структурного подхода к изучению материи. Уровни организации живой материи.</p> <p>Многообразие живого мира. Структура, функционирование и свойства живых систем. Основные группы живых организмов.</p> <p>Сообщества, биоценозы, экосистемы, их характеристики и динамика развития во времени.</p> <p>Биосфера, ее состав. Основные характеристики и функции живого вещества биосферы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.</p>
P2	Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии	<p>Введение. Исторические этапы развития микробиологии. Понятие о микроорганизмах. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных биоценозах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Положение микроорганизмов в системе живого мира, деление на прокариот и эукариот. Основные направления в микробиологической науке. Современные методы микробиологических исследований.</p>
P3	Клетка как структурная единица	<p>Понятие о цитологии и клетке. Открытие клетки. Современная клеточная теория. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Химическая организация клетки. Функции клеток. Ультраструктура клеток.</p> <p>Клеточная стенка у бактерий, актиномицетов, грибов. Ее химический состав, организация и архитектура, функции клеточной стенки. L-формы и микоплазмы. Слизистые слои, капсулы и чехлы; их состав, организация и функция.</p> <p>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Ее сходство и различие у представителей разных классов по составу и строению. Внутриклеточные мембранные структуры у разных микроорганизмов: эндоплазматический ретикулум, мезосомы, лизосомы, аппарат Гольджи. Функция плазматической мембраны.</p>

		<p>Цитоплазма микробных клеток как коллоидная система. Цитоплазма как внутриклеточный фонд (пул) метаболитов для микробной клетки. Газовые вакуоли (аэросомы). Включения в цитоплазму, условия их образования, значение. Эндоспоры, их формирование и свойства. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Фимбрии, пили, их функция.</p> <p>Рибосомы. Их состав и строение у бактерий, дрожжей и нитчатых грибов. Функции рибосом. Полисомы.</p> <p>Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Состав и строение митохондрий и их аналогов у микроорганизмов. Функция митохондрий (окислительное фосфорилирование, активный перенос ионов, обращенный поток электронов, активный перенос водорода). Воззрения на происхождение митохондрий.</p> <p>Ядерный аппарат - как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Функции ядра в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Роль ядра в процессе трансляции. Ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Организация генетического материала у вирусов и фагов. Плазмиды. Эписомы.</p>
P4	Морфология и систематика микроорганизмов	<p>Прокариоты. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Основы систематики бактерий. Искусственные и естественные схемы. Признаки, используемые при определении микроорганизмов. Современная систематика бактерий. Подразделение бактерий на группы и основные особенности представителей этих групп. Номенклатура бактерий.</p> <p>Эукариоты. Микромицеты. Морфологические особенности микроскопических грибов. Строение грибной клетки, мицелия. Развитие гиф и образование колоний при поверхностном и глубинном культивировании. Рост и размножение. Основные способы образования спор и их свойства. Половое размножение грибов. Роль грибов в природе. Практическое использование.</p> <p>Дрожжи и дрожжеподобные организмы. Общие сведения о дрожжах. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения. Классификация дрожжей. Практическое использование.</p> <p>Основные структурные компоненты растительных и животных клеток.</p>
P5	Жизненный цикл клетки и размножение живых организмов	<p>Жизненный цикл клетки. Митоз (непрямое деление клетки). Амитоз (прямое деление клетки), Мейоз. Размножение живых организмов: половое и бесполое. Онтогенез.</p>
P6	Элементы генетики	<p>Первые представления о генетике. Открытие законов наследственности. Понятие о наследственности и изменчивости, генотипе и фенотипе. Клетка как основа</p>

		<p>наследственности и воспроизведения. Передача и реализация генетической информации. Генетическая репродукция клеток. Наследственность и синтез специфического белка (репликация, транскрипция, трансляция, регулирование). Изменчивость микроорганизмов (наследственная и ненаследственная). Модификационная (фенотипическая) изменчивость. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Адаптивный характер модификаций.</p> <p>Наследственная изменчивость. Мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. Мутагены (физические, химические и биологические). Особенности передачи генетической информации у бактерий. Доноры и реципиенты. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Половой фактор, различные виды эписом.</p>
P7	Основные понятия эволюции	<p>Понятие о филогенезе. Доказательства эволюции. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии и структура. Возникновение наследственных вариантов. Движущие силы эволюции. Эволюция на надвидовых уровнях. Возникновение жизни (биогенез).</p>
P7	Питание микроорганизмов и основные понятия о метаболизме	<p>Способы питания (голофитный и голозойный). Механизмы поступления питательных веществ в клетку микроорганизма. Пищевые потребности микроорганизмов (источники углерода и энергии, азота, микроэлементы, факторы роста). Ауксотрофия. Типы питания в зависимости от источников углерода (автотрофы и гетеротрофы) и в зависимости от источников энергии (хемотрофы и фототрофы). Микробы сапрофиты, коменсалы, паразиты. Понятие о катаболизме и анаболизме. Хемоорганотрофы использующие процессы брожения и дыхания для энергетических нужд.</p>
P8	Культивирование микроорганизмов	<p>Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы их получения.</p> <p>Типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию), способы их стерилизации. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов в лаборатории.</p> <p>Фазы роста грибов. Микроскопический контроль фаз роста и его значение при культивировании грибов.</p>
P9	Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов	<p>Температурные пределы жизни микроорганизмов. Влияние температуры: психрофилы, мезофилы, термофилы. Действие экстремальных температур. Пастеризация, стерилизация. Влияние гидростатического и осмотического давления, галофилы.</p> <p>Рост микроорганизмов в зависимости от содержания воды. Высушивание, лиофилизация.</p> <p>Действие радиации на микроорганизмы. Влияние кислорода, pH и Eh среды.</p>

		Бактериостатическое и бактерицидное действие химических веществ: ионов тяжелых металлов, красителей, окислителей, ПАВ, ядов. Действие антибиотиков, разнообразие механизмов их действия. Химическая стерилизация.
P10	Экология микроорганизмов	<p>Формы взаимоотношений микроорганизмов, симбиотические и метаболические взаимоотношения, антагонизм, смешанные культуры. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов (растений, животных, человека): симбиоз, фитопатогенез, паразитизм. Патогенность и вирулентность. Организм и среда. Биотические факторы среды. Экосистемы. Человек и окружающая среда.</p> <p>Распространение микроорганизмов в биосфере, круговорот углерода, азота, кислорода, серы и других элементов. Минерализация органических веществ, образование месторождений.</p>
P11	Вирусы и бактериофаги	Отличительные признаки вирусов. История открытия, классификация. Строение вирусов. Механизмы инфицирования. Бактериофаги. Классификация и номенклатура бактериофагов. Общие принципы строения фаговых частиц. Адсорбция, инъекция нуклеиновой кислоты, цикл размножения. Литические и нелитические инфекции. Вирулентные и умеренные фаги.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	1	Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Методы изучения морфологии микробиологических препаратов. Морфология мицелиальных грибов. Техника приготовления препаратов микроорганизмов в живом виде	4
P3, P4	2	Морфология дрожжей. Структура микробной клетки. Методы выявления включений. Количественный учет микроорганизмов методом непосредственного (прямого) счета под микроскопом с помощью счетных камер	8
P3, P4	3	Морфология основных групп бактерий. Выявление клеточных структур прокариот	6
P8, P9	4	Условия культивирования микроорганизмов. Питательные среды	4
P6, P8, P9	5	Количественный учет микроорганизмов на твердых средах методом счета колоний. Количественный и качественный анализ микрофлоры естественных объектов. Выделение чистых культур бактерий	4
P6, P8, P9, P10	6	Изучение методов получения накопительных культур для выделения микроорганизмов разных физиологических групп	4
P6, P8, P9, P10	7	Количественный учет микроорганизмов прямым счетом на фиксированных мазках. Анализ элективных культур	4

Всего: 34

Для заочной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	1	Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Морфология мицелиальных грибов. Техника приготовления препаратов м/о	4
P3, P4	2	Морфология дрожжей. Структура микробной клетки. Методы выявления включений.	8
P3, P4	3	Морфология основных групп бактерий. Выявление клеточных структур прокариот	8
P8	4	Условия культивирования микроорганизмов. Питательные среды	4
P6	5	Количественный учет микроорганизмов на твердых средах методом счета колоний	4

Всего: 16

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для очной формы обучения:

- Сравнительная характеристика прокариотической и эукариотической микробной клетки.
- Химический состав прокариотической микробной клетки.
- Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии в микробиологии.
- Основные механизмы, вызывающие изменение генетической информации.
- Основные понятия и закономерности менделеевской генетики.
- Классификация микроорганизмов по факторам внешней среды.
- Вирусы и бактериофаги.
- Отношение вирусов и плазмид к образованию опухолей.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

- Взаимоотношения в мире микроорганизмов.
- Экология микроорганизмов.
- Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными.
- Действие факторов внешней среды на микроорганизмы.
- Инфекция.
- Превращение углеводов в анаэробных условиях.
- Превращение углеводов в аэробных условиях.
- Превращение микроорганизмами соединений азота.
- Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа.
- Антибиотики и их продуценты.
- Основы биологической очистки вод.
- Получение газообразного и жидкого топлива с помощью микроорганизмов.
- Получение лекарственных препаратов методами биосинтеза.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

- Стадии онтогенеза многоклеточных растений
- Стадии онтогенеза многоклеточных животных
- Бесполое размножение организмов
- Типы полового размножения организмов

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной и заочной формы обучения

- Уровни организации живой материи.
- Свойства живых систем.
- Способы питания микроорганизмов.
- Химический состав микробной клетки.
- Механизмы поступления питательных веществ в клетку.
- Пищевые потребности и типы питания микроорганизмов.

- Катаболизм и анаболизм в клетке.
- Классификация микроорганизмов по факторам внешней среды.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Для очной формы обучения

- Морфология мицелиальных и немиецелиальных плесневых грибов.
- Морфология эубактерий, актиномицетов, цианобактерий, микоплазм и археобактерий.
- Строение клеточной стенки грамотрицательных и грамположительных бактерий. L-формы бактерий.
- Строение вирусной частицы
- По темам лабораторных работ (у заочников)

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Метод ранжирования	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				+								
P2		+										
P3			+	+	+							
P4					+	+						
P5		+										
P6	+			+	+							
P7			+			+						
P8	+			+	+							
P9					+	+						
P10	+				+							
P11		+	+									

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Общая биология и микробиология : учебное пособие, 2-е издание, исправ. и доп. / А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова, И.С. Разумникова, О.В. Козлова. – СПб: Проспект Науки, 2012. – 320 с.
2. Большой практикум "Микробиология": Учебное пособие / И.Б. Ившина. – СПб.: Проспект Науки, 2014. - 112 с.
3. Микробиология : учебник для студентов учреждений высш. проф. Образования / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
4. Биотехнология: Учебное пособие / В.А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. – 336 с.
5. Микробиологический синтез / А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб.: Проспект науки, 2011. – 144 с.
6. Основы генетической инженерии и биотехнологии / под ред. Ю.А. Горбунова. – ИВЦ Минфина, 2010.- 288 с.
7. Промышленная дезинфекция и антисептика : уч. пос. / В.А. Галыкин и др. – СПб.: Проспект науки, 2008. – 232 с.
8. Микробиология: Учебник / Никитина Е.В., Киямова С.Н., Решетник О.А. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 336 с. : ил.
9. Основы фармацевтической микробиологии : уч. пос. / В.А. Галынкин и др. – СПб.: Проспект науки, 2008. – 334 с.
10. Поляк М.С. Питательные среды для медицинской и санитарной микробиологии / В.И. Сухаревич, М.Э. Сухаревич. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008 – 352 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т 1. Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М. : Мир, 2005. – 656 с.
2. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т 2. Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М. : Мир, 2005. – 496 с.
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. 4-е изд. / М.В. Гусев, Л.Н. Минеева. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
4. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Дрофа, 2006. – 446 с.
5. Практикум по микробиологии : уч. пос. для студентов высш. учеб. Заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др. – М.: Академия, 2005. – 608 с.
6. Вопросы общей вирусологии : уч. пос. / Под ред. И. Киселева и И.Н. Жилинской. – СПб: Проспект науки, 2007. – 374 с.
7. Коничев А.С. Молекулярная биология. / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.
8. Клаг Уильям С., Каммингс Майкл С. Основы генетики. – М.: ТехноСпер, 2007. – 896 с.
9. Основы фармацевтической биотехнологии: уч.пос./ Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева. Ростов н/Д. :Феникс; Томск: ИздательствоНТЛ, 2006. – 256 с.
10. Галынкин В.А. Питательные среды для микробиологического контроля качества лекарственных средств и пищевых продуктов: Справочник / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, В.И. Кочеровец, И.З. Курбанова. – СПб.: «Проспект Науки», 2006. – 336 с.
11. Галынкин В.А. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии с основами асептики и биотехнологии: Учебное пособие / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, Т.С. Потехина. – Курск: КГМУ, 2002. – 236 с.

12. Прикладная биохимия и микробиология: журнал. – Режим доступа:
www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html

9.2. Методические разработки

1. Микробиологический практикум в 2 частях : учебно-методическое пособие / Г.С. Сакович, М.А. Безматерых. Екатеринбург: УрФУ, 2013. Ч.1. 90 с.
2. Микробиологический практикум в 2 частях : учебно-методическое пособие / Г.С. Сакович, М.А. Безматерых. Екатеринбург: УрФУ, 2013. Ч.2. 92 с.

9.3. Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel;
- ISIS DRAW.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.cato.com/biotech> Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

<http://www.bio.com> База данных

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

<http://www.eimb.relarn.ru> Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.

Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.

Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) –

<http://www.viniti.msk.su/>.

Фильм Клетка 1 «Химия жизни», 2009 г., 35 минут.

Фильм Клетка 2 «Искра жизни», 2009 г., 37 минут.

«Плесень», 1 канал, 2010, 140 мин.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером с подключенным к нему проектором при проецировании изображения на настенный экран.

На кафедре Технологии органического синтеза имеется микробиологическая лаборатория, укомплектованная биологическими и стереоскопическими микроскопами. Лабораторные работы должны выполняться в специализированных залах, оснащённых вытяжной вентиляцией, ламинарными шкафами, канализацией, емкостями для сбора сливов.

Оборудование специализированной биотехнологической лаборатории:

ферментатор; шейкер-инкубатор; УФ-спектрометр; качалки, термостат; настольная центрифуга; pH-метры; магнитные мешалки; биологические и стереоскопические микроскопы; фотоаппарат, включенный в микроскоп; вакуумный испаритель; автоклав (стерилизатор).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
"Общая биология и микробиология"

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,65		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-17	25
<i>СРС: выполнение контрольной работы № 1</i>	5, 4	35
<i>СРС: выполнение контрольной работы № 2</i>	5, 14	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,3		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,7		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,35		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Участие в лабораторных работах (9)</i>	5, 9-17	18
<i>Коллоквиумы(6)</i>	5, 9,10,11,12,14, 15	30
<i>СРС - выполнение домашней работы № 1</i>	5, 7	8
<i>СРС - выполнение домашней работы № 2</i>	5, 13	8
<i>СРС - выполнение домашней работы № 3</i>	5, 15	8
<i>СРС – выполнение и защита реферата</i>	5, 12	12
<i>СРС – выполнение защита индивидуального проекта</i>	5, 17	16
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
"Общая биология и микробиология"

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

- Совершенствование биообъектов как источников ЛС включает несколько направлений. Определить эти направления в соответствии с целевыми задачами.
- Биотехнологическое производство ЛС основано на использовании биообъектов, функции которых на разных этапах процессов биосинтеза различны. Рассмотреть варианты их использования.
- Привести перспективные варианты использования культур клеток в фармацевтической промышленности.
- Что означает явление репарации биообъекта?

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

- Фазы роста грибов
- Строение и классификация вирусов

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Для заочной формы обучения:

1. Принципы системно-структурного подхода к изучению материи. Уровни организации живой материи.
2. Многообразие живого мира. Структура, функционирование и свойства живых систем. Основные группы живых организмов.

3. Сообщества, биоценозы, экосистемы, их характеристики и динамика развития во времени.
4. Биосфера, ее состав. Основные характеристики и функции живого вещества биосферы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.
5. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных биоценозах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Положение микроорганизмов в системе живого мира, деление на прокариот и эукариот.
6. Современная клеточная теория. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Химическая организация клетки. Функции клеток. Ультраструктура клеток. Клеточная стенка у бактерий, актиномицетов, грибов. Ее химический состав, организация и архитектура, функции клеточной стенки. L-формы и микоплазмы. Слизистые слои, капсулы и чехлы; их состав, организация и функция.
7. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Ее сходство и различие у представителей разных классов по составу и строению. Внутриклеточные мембранные структуры у разных микроорганизмов. Функция плазматической мембраны.
8. Цитоплазма микробных клеток как коллоидная система. Включения в цитоплазму, условия их образования, значение.
9. Эндоспоры, их формирование и свойства. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Фимбрии, пили, их функция.
10. Рибосомы. Их состав и строение у бактерий, дрожжей и нитчатых грибов. Функции рибосом. Полисомы.
11. Ядерный аппарат – как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Организация генетического материала у вирусов и фагов. Плазмиды. Эписомы.
12. Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Состав и строение митохондрий и их аналогов у микроорганизмов. Воззрения на происхождение митохондрий.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена (для заочной формы обучения с 13 пункта)

1. Принципы системно-структурного подхода к изучению материи. Уровни организации живой материи.
2. Многообразие живого мира. Структура, функционирование и свойства живых систем. Основные группы живых организмов.
3. Сообщества, биоценозы, экосистемы, их характеристики и динамика развития во времени.
4. Биосфера, ее состав. Основные характеристики и функции живого вещества биосферы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.
5. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных биоценозах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Положение микроорганизмов в системе живого мира, деление на прокариот и эукариот.
6. Современная клеточная теория. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Химическая организация клетки. Функции клеток. Ультраструктура клеток. Клеточная стенка у бактерий, актиномицетов, грибов. Ее химический состав, организация и архитектура, функции клеточной стенки. L-формы и микоплазмы. Слизистые слои, капсулы и чехлы; их состав, организация и функция.
7. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Ее сходство и различие у представителей разных классов по составу и строению. Внутриклеточные мембранные структуры у разных микроорганизмов. Функция плазматической мембраны.
8. Цитоплазма микробных клеток как коллоидная система. Включения в цитоплазму, условия их образования, значение.
9. Эндоспоры, их формирование и свойства. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Фимбрии, пили, их функция.

10. Рибосомы. Их состав и строение у бактерий, дрожжей и нитчатых грибов. Функции рибосом. Полисомы.
11. Ядерный аппарат – как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Организация генетического материала у вирусов и фагов. Плазмиды. Эписомы.
12. Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Состав и строение митохондрий и их аналогов у микроорганизмов. Воззрения на происхождение митохондрий.
13. Прокариоты. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Современная систематика бактерий. Признаки, используемые при определении микроорганизмов.
14. Эукариоты. Микромицеты. Морфологические особенности микроскопических грибов. Строение грибной клетки, мицелия. Половое размножение грибов. Роль грибов в природе. Практическое использование.
15. Дрожжи и дрожжеподобные организмы. Общие сведения о дрожжах. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения. Классификация дрожжей. Практическое использование.
16. Жизненные циклы клеток.
17. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Передача и реализация генетической информации. Генетическая репродукция клеток.
18. Наследственность и синтез специфического белка.
19. Изменчивость микроорганизмов (наследственная и ненаследственная).
20. Мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Мутагены (физические, химические и биологические).
21. Особенности передачи генетической информации у бактерий. Доноры и реципиенты. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Половой фактор, различные виды эписом.
22. Вид, его критерии и структура. Возникновение наследственных вариантов. Движущие силы эволюции. Эволюция на надвидовых уровнях. Возникновение жизни (биогенез).
23. Способы питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку микроорганизмов. Ауксотрофия. Типы питания микроорганизмов.
24. Типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию), способы их стерилизации. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов в лаборатории.
25. Фазы роста грибов. Микроскопический контроль фаз роста и его значение при культивировании грибов.
26. Температурные пределы жизни микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по температуре, рН-среде, осмотическому и гидростатическому давлению. Галофильные микроорганизмы.
27. Бактериостатическое и бактерицидное действие химических веществ. Действие антибиотиков, разнообразие механизмов их действия. Химическая стерилизация.
28. Формы взаимоотношений микроорганизмов.
29. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов.
30. Круговорот углерода, азота, кислорода, серы, фосфора.
31. Отличительные признаки вирусов. Классификация и строение вирусов. Механизмы инфицирования.
32. Бактериофаги. Классификация и номенклатура бактериофагов. Общие принципы строения фаговых частиц. Цикл размножения.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Живые системы	Код модуля 1114906
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Биотехнология Пищевая биотехнология
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.03.2015 г., № 193

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Садчикова Елена Владимировна	доцент, к.х.н.	доцент	Кафедра технологии органического синтеза	

Руководитель модуля

М.А. Безматерных

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от " ____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Основы биохимии и молекулярной биологии»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Курс «Основы биохимии и молекулярной биологии» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению «Биотехнология» (профили «Биотехнология» и «Пищевая биотехнология») и замыкает цикл образовательных дисциплин по модулю «Живые системы».

Для освоения данного курса необходимы базовые знания и практические навыки, которые студенты должны получить по неорганической, аналитической, органической и физической химии при освоении следующих модулей: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Естественно-научные основы профессиональной деятельности» и «Современный курс физической химии и химии БАВ».

Цель курса – дать фундаментальные знания об основных закономерностях химического строения и функционирования живой материи на молекулярном и клеточном уровне; сформировать представление о взаимосвязи между химической структурой компонентов клетки и их биологической функцией; дать представления о механизмах химических превращений биомолекул и регуляции этих процессов в клетке, а также о взаимосвязи между клетками и окружающей средой с целью обмена веществом и энергией.

Полученные студентами при изучении курса «Основы биохимии и молекулярной биологии» знания, умения и навыки в дальнейшем обеспечат успешное усвоение материала по курсам специальных дисциплин, входящих в модули, такие как «Теоретические основы биотехнологии», «Методы получения промышленных штаммов продуцентов», «Промышленная биотехнология», «Основы медицинской биотехнологии», «Микробиологические аспекты пищевых биотехнологических производств», «Химия продуктов питания» и др.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные разделы и понятия биохимии;
- особенности химического состава живых организмов;
- основные классы биоорганических соединений;
- строение биоорганических соединений изучаемых классов;
- основные пути обмена веществ;
- ферменты, их роль в регулировании процессов, протекающих в живых организмах;

– пути передачи наследственной информации и роль нуклеиновых кислот в этих процессах.

Уметь:

- пользоваться биохимической литературой, справочниками;
- пользоваться лабораторной посудой;
- осуществлять постановку и проведение эксперимента;
- обрабатывать и анализировать первичный экспериментальный материал;
- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- при работе в биохимической лаборатории;
- при работе с микроколичествами изучаемых и анализируемых веществ;
- при проведении качественного и полуколичественного определения основных классов биоорганических соединений.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	119	119	119
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	133	17,85	133
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	30	30	30
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы	16	16	16
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	222	4,5	222
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строение веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии. Биохимический состав живого организма. Роль воды в жизнедеятельности клетки, водно-солевой баланс.
P2	Статическая биохимия	Представлены пять основных тем, в которых рассматриваются строение, свойства, распространенность и роль основных классов природных биоорганических соединений, таких как белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины и ферменты.
P.2.1	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль белков	<p>2.1.1. <i>Аминокислотный состав белков.</i> Белки и их функции. Структурная геномика и протеомика. Биоинформатика. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки белков. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот; заменимые и незаменимые аминокислоты; стереоизомерия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот</p> <p>2.1.2. <i>Уровни структурной организации белков.</i> Структурная организация белков. Первичная структура белков: методы исследования. Структурные особенности пептидной связи. Номенклатура пептидов и полипептидов. Природные пептиды: глутатион, карнозин, ансерин, грамицидин S, окситоцин, энкефалины. Вторичная структура белков: α-спираль, ее основные характеристики, β-структура, β-изгиб. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Сверхвторичные (надвторичные) структуры белка.</p> <p>Третичная структура белков. Типы нековалентных связей, стабилизирующих третичную структуру. Роль S-S-мостиков в формировании третичной структуры некоторых белков.</p> <p>Четвертичная структура белков. Количество и типы субъединиц. Взаимодействия между субъединицами, стабилизирующие четвертичную структуру. Функциональное значение четвертичной структуры белков.</p> <p>2.1.3. <i>Физико-химические свойства белков.</i> Ионизация, гидратация, растворимость, осмотические и онкотические свойства, оптические свойства. Молекулярная масса и размеры молекул. Методы определения молекулярной массы белков: гель-хроматография, электрофорез, аминокислотный анализ, седиментационные методы. Необходимость применения комплекса методов для точной оценки молекулярной массы белка.</p> <p>2.1.4. <i>Классификация белков. Простые и сложные белки.</i> Принципы классификации белков. Подходы к классификации структур белков, компьютерные классификаторы (Dali/FSSP, CATH, SCOP). Простые белки: протамины, гистоны, проламины, глютелины. Сложные белки: хромопротеины. Миоглобин, гемоглобин, цитохромы, флавопротеины, хлорофилл.</p> <p>Гемоглобин: строение, функции. Формы гемоглобина. Кооперативное присоединение кислорода к гемоглобину и его регуляция 2,3-бисфосфоглицератом и протонами водорода. Аномальные гемоглобины.</p> <p>Сложные белки: гликопротеины и протеогликаны, фосфопротеины, липопротеины, металлопротеины. Металлы, способные выступать в</p>

		<p>роли простетической группы. Значение координационных связей в формировании нативной структуры металлопротеинов. Цинксодержащий гексамерный комплекс инсулина: строение, биологическое значение. Негемовое железо в белках. FeS-белки дыхательной цепи.</p> <p>2.1.5. <i>Химические и биологические свойства аминокислот и белков.</i> Методы создания пептидной связи. Роль защитных групп в синтезе пептидов и белков. Временная и постоянная защита. Техника проведения пептидного синтеза.</p>
P.2.2	Ферменты и витамины	<p>2.2.1. <i>Ферменты: строение, свойства, механизм действия.</i> Понятие о ферментах. Химическая природа ферментов. Сущность явлений катализа. Особенности ферментативного катализа. Уровни структурной организации ферментов. Простые и сложные ферменты (холоферменты).</p> <p>Кофакторы: коферменты, простетические группы, ионы металлов. Роль витаминов в функционировании ферментов. Активные и аллостерические центры, их характеристика. Теории ферментативного катализа. Образование и превращение фермент-субстратного комплекса. Энергия активации ферментативного процесса. Факторы, влияющие на эффективность ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды специфичности. Работы Э. Фишера и Д. Кошланда. Стационарная кинетика ферментативных реакций.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость реакций, катализируемых ферментами: концентрация субстратов и кофакторов, концентрация фермента, температура, значение pH. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Понятия субстратной константы, константы Михаэлиса, максимальной скорости реакции. Единицы ферментов. Ингибиторы ферментов.</p> <p>2.2.2. <i>Регуляция ферментативной активности. Классификация ферментов.</i> Классификация. Необратимое ингибирование на примере ацетилхолинэстеразы и сукцинатдегидрогеназы. Обратимые ингибиторы. Активаторы ферментов.</p> <p>Локализация ферментов в клетке. Изоферменты: биологическая роль. Регуляция активности ферментов. Изостерическая регуляция. Аллостерический контроль активности ферментов. Регуляция ферментов ковалентной модификацией. Регуляция ферментов ограниченным протеолизом (активация зимогенов). Регуляция активности мультиэнзимных комплексов.</p> <p>Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Ферменты в клинической диагностике. Энзимопатии.</p> <p>2.2.3. <i>Витамины: биологическая роль, классификация. Водорастворимые витамины.</i> Общие представления о витаминах и их классификация. Номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая. Провитамины. Антивитамины. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы. Витамеры. Классификация витаминов</p> <p>Водорастворимые витамины. Витамин В₁ (тиамин). Витамин В₂ (рибофлавин). Витамин В₅ (никотиновая кислота, никотинамид). Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Витамин В₆ (пиродоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Витамин В₁₂ (кобаламин). Витамины В_с, В₉ (фолиевая, птероилглутаминовая кислота). Витамин С (аскорбиновая кислота). Витамин Н (биотин). Витамин Р (рутин, биофлавоноиды).</p> <p>2.2.4. <i>Жирорастворимые витамины.</i> Витамины группы А: ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота. Витамины группы Д: витамины Д₂ и Д₃. Витамины группы Е (α-, β-, γ-токоферолы). Витамины группы К (филлохиноны, менахиноны). Витамин F (комплекс ненасыщенных жирных кислот).</p>

		<p>2.2.5. <i>Витаминоподобные вещества.</i> Витамин В₁₅ (пангамовая кислота), витамин Вг (карнитин), витамин Q (убихинон), холин, <i>p</i>-аминобензойная кислота, инозит, липоевая кислота, витамин U (<i>S</i>-метилметионин) и др.</p>
P.2.3	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов	<p>2.3.1. <i>Строение, свойства, биологическая роль моносахаридов и олигосахаридов.</i> Углеводы: биологическая роль, классификация и номенклатура. Моносахариды (альдегиды и кетоны). Стереоизомерия моносахаридов: энантиомеры, диастереомеры, эпимеры. Образование циклических форм моносахаридов: фуранозный и пиранозный циклы. α- и β-Аномеры моносахаридов. Явление мутаротации. Конформационные формулы моносахаридов. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов (глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза, рибоза, рибулоза, ксилоза, ксилулоза, арабиноза и др.). Простые производные моносахаридов. Дезоксисахара: 2-дезоксид-<i>D</i>-рибоза, рамноза, фукоза. Аминосахара и их ацетильные производные. Уроновые кислоты. Альдаровые и альдоновые кислоты. Сахароспирты (альдиты, полиолы): рибит, сорбит, маннит, ксилит, миоинозит. <i>N</i>-ацетилнейраминная кислота и ее производные. Фосфорные эфиры моносахаридов. Олигосахариды. Образование гликозидной связи. Редуцирующие и нередуцирующие олигосахариды. Линейные и разветвленные олигосахариды. Структура, свойства и распространение в природе основных дисахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза, целлобиоза, изомальтоза, трегалоза). Три- и тетрасахариды (рафиноза, стахиоза).</p> <p>2.3.2. <i>Строение, свойства, биологическая роль гомо- и гетерополисахаридов.</i> Полисахариды (гликаны). Гомо- и гетерополисахариды. Резервные полисахариды (крахмал, гликоген, инулин и др.): структура, свойства и биологическая роль. Структурные полисахариды: целлюлоза, хитин, полисахариды водорослей и грибов. Глюкозамингликаны (мукополисахариды). Гиалурионовая кислота, хондроитинсульфаты, дерматансульфаты, кератансульфаты, гепарин и гепарансульфат: строение, свойства и биологическая роль. Пространственная структура олиго- и полисахаридов.</p>
P.2.4	Структура, физико-химические свойства и биологическая роль липидов	<p>2.4.1. <i>Строение, свойства, биологическая роль простых липидов.</i> Общая характеристика и классификация липидов. Простые, сложные, омыляемые и неомыляемые липиды. Жирные кислоты: насыщенные, моноеновые, полиеновые, циклические, оксикислоты. Физико-химические свойства жирных кислот. Воска – сложные эфиры высших спиртов и высших монокарбоновых кислот. Представители восков: спермацет, ланолин, пчелиный воск и др. Триацилглицеролы: строение, свойства, биологическая роль. Стероиды – производные циклопентапергидрофенантрена. Классификация стероидов. Стероиды (стерины). Зоо-, фито- и микостерины. Холестерин – важнейший зоостерин: строение, свойства, биологическая роль. Желчные кислоты. Главные желчные кислоты: холевая и хенодезоксихолевая (строение, свойства, биологическая роль). Вторичные желчные кислоты. Образование конъюгатов желчных кислот с глицином и таурином: значение этого процесса.</p> <p>2.4.2. <i>Строение, свойства, биологическая роль сложных липидов.</i> Глицерофосфолипиды: фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины, фосфатидилинозитолы, фосфатидилглицеролы, дифосфатидилглицеролы (кардиолипиды): строение, физико-химические свойства, участие в построении биологических мембран.</p>

		<p>Сфингофосфолипиды. Строение сфингозина и дигидросфингозина. Образование церамида. Сфингомиелины: свойства, биологическая роль.</p> <p>Гликолипиды: цереброзиды, церамидолигосахариды, ганглиозиды (строение, биологическая роль).</p>
P.2.5	<p>Структура, физико-химические свойства и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот.</p> <p>Матричные биосинтетические процессы</p>	<p>2.5.1. <i>Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов.</i> Биологическая роль нуклеотидов. Клеточные, вирусные (фаговые) ДНК и РНК. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания: строение, физико-химические свойства. Углеводный компонент.</p> <p>Нуклеозиды и нуклеотиды: строение и номенклатура, физико-химические свойства. Анти- и синконформации нуклеозидов и нуклеотидов. Минорные компоненты нуклеиновых кислот.</p> <p>2.5.2. <i>Строение, свойства, биологическая роль нуклеиновых кислот.</i> Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа. Изучение первичной структуры ДНК методом Сенгера, Максама-Гилберта. Вторичная структура ДНК. Модель Уотсона-Крика. Характеристика В, А, С, Z-форм ДНК. Роль водородных связей и гидрофобных взаимодействий в стабилизации биспиральной молекулы ДНК.</p> <p>Третичная структура ДНК. Уровни суперспирализации ДНК в хроматине. Физико-химические свойства ДНК. Структура и свойства транспортных, рибосомальных и матричных РНК у эукариот и прокариот. Вторичная и третичная структуры рибонуклеиновых кислот. Малые ядерные РНК: строение и биологическая роль.</p> <p>2.5.3. <i>Репликация ДНК.</i> Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Полуконсервативный механизм репликации ДНК, предложенный Дж. Уотсоном и Ф. Криком. Компоненты реплицирующего аппарата клетки. ДНК-полимеразы I, II, III прокариот. Хеликазы. Топоизомераза I и II. Эукариотические ДНК-полимеразы: α, β, γ, отличия от ДНК-полимераз прокариот. ДНК-лигаза. Механизм ДНК-полимеразной реакции.</p> <p>Этапы биосинтеза ДНК. Инициация репликации. Образование репликативного комплекса ферментов и белковых факторов. Формирование репликативной вилки. Праймосома: компоненты праймосомы. Праймаза, образование праймера. Ведущая и запаздывающая цепи ДНК. Синтез запаздывающей цепи прерывистым способом. Фрагменты Оказаки в про- и эукариотических клетках. Элонгация репликации. Терминация репликации. Биосинтез ДНК на РНК-матрице. РНК-зависимая ДНК-полимераза. Точность процесса репликации. Репарация ДНК.</p> <p>2.5.4. <i>Транскрипция (биосинтез РНК).</i> Биосинтез РНК. Промоторы: особенности их нуклеотидных последовательностей. ДНК-зависимая РНК-полимераза <i>E.coli</i>: субъединичная структура. Роль σ-фактора в транскрипции. РНК-полимеразы А, В и С эукариотических клеток: внутриядерная локализация. Асимметричность считывания с цепей ДНК. Этапы транскрипции: инициация, элонгация и терминация. Зависимая и независимая от ρ-фактора терминация транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции. Работы Жакоба и Моно. Белки-регуляторы (активаторы и репрессоры).</p> <p>Регуляция экспрессии лактозного оперона: негативная регуляция, позитивная регуляция комплексом сАМР-БАК (белок-активатор катаболизма). Процессинг первичных транскриптов в про- и эукариотических клетках. Процессинг мРНК. Сплайсинг. Сплайсосома. Роль малых ядерных РНК в вырезании интронов из первичных транскриптов. Транспорт мРНК из ядра в цитоплазму.</p>

		<p>2.5.5. <i>Трансляция (биосинтез белка)</i>. Генетический код: основные характеристики. Биосинтез белка. Белок-синтезирующий аппарат клетки. Синтез белка в прокариотических клетках.</p> <p>Активирование аминокислот. Характеристика аминоацил-тРНК-синтегаз.</p> <p>Строение рибосом, формирование функциональных центров. Инициация трансляции. Белковые факторы инициации. Образование функционально активной 70S-рибосомы. Элонгация трансляции. Белковые факторы элонгации. Последовательность событий в процессе элонгации. Элонгация – циклический процесс. Терминация трансляции. Белковые факторы терминации.</p> <p>Точность процесса трансляции. Энергетические затраты на синтез белка. Ингибиторы трансляции. Посттрансляционное сворачивание белковой молекулы.</p> <p>Роль шаперонов в этом процессе. Посттрансляционная модификация белков.</p>
РЗ	Динамическая биохимия	Представлены пять основных тем, в которых освещаются пути катаболизма и анаболизма углеводов, липидов и белков. Рассматриваются вопросы образования и использования энергии, а также интеграции клеточного обмена.
Р.3.1	Метаболизм (обмен) углеводов	<p>3.1.1. <i>Обмен веществ и энергии в живых системах</i>. Обмен веществ и энергии в живых системах. Понятие метаболизма. Катаболические, анаболические, амфиболические пути. Центральные и специальные метаболические пути.</p> <p>3.1.2. <i>Расщепление углеводов в пищеварительном тракте</i>. Катаболизм углеводов. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте. Амилолитические ферменты: характеристика. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Глюкозные транспортеры.</p> <p>3.1.3. <i>Анаэробный катаболизм углеводов</i>. Анаэробное расщепление глюкозы. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции гликолиза: термодинамические характеристики. Окисление D-глицеральдегид-3-фосфата, сопряжённое с фосфорилированием карбоксильной группы, механизм сопряжения. Образование фосфоенолпирувата. Ресинтез АТФ в реакциях, катализируемых фосфоглицераткиназой и пируваткиназой. Энергетический баланс анаэробного гликолиза. Регуляция гликолиза на уровне гексокиназы, фосфофруктокиназы, пируваткиназы. Регенерация НАД⁺, роль лактатдегидрогеназы в этом процессе. Образование 2,3-бисфосфоглицерата в шунте Рапопорта-Люберинга. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Строение, механизм действия и регуляция гликогенфосфорилазы. Энергетический баланс превращения остатка глюкозы в гликогене до лактата. Спиртовое брожение. Эндогенный и экзогенный этанол. Роль печени в метаболизме этанола.</p> <p>3.1.4. <i>Аэробный катаболизм углеводов</i> Аэробный метаболизм пирувата. Митохондрии: структура и энергетические функции. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение мультиферментного пируватдегидрогеназного комплекса. Суммарное уравнение и энергетический баланс окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса: ковалентная модификация, аллостерический механизм.</p> <p>Цикл лимонной кислоты: отдельные реакции цикла, их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение окисления ацетил-КоА в цикле Кребса.</p> <p>Необходимость анаплеротических путей, пополняющих запас</p>

		<p>компонентов, участвующих в цикле. Зависимое от АТФ и биотина карбоксилирование пирувата – анаплеротический путь синтеза оксалоацетата.</p> <p>Роль цикла лимонной кислоты в катаболизме углеводов. Амфиболическое значение цикла Кребса. Регуляция цикла Кребса на уровне цитратсинтазы, изоцитратдегидрогеназы и α-кетоглутаратдегидрогеназного комплекса.</p> <p>Пентозофосфатный путь (гексозомонофосфатный шунт) – альтернативный путь окисления глюкозо-6-фосфата. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции: их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение пентозофосфатного пути. Циклический характер этого процесса, участки перекреста с гликолизом. Регуляция пентозофосфатного пути на уровне глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Биохимическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы.</p> <p>3.1.5. <i>Биосинтез углеводов.</i> Биосинтез гликогена, роль УДФ-глюкозы. Характеристика гликоген-синтазы. Реципрокная регуляция расщепления и синтеза гликогена, роль гормонов в этих процессах. Глюконеогенез. Внутриклеточная локализация процесса. Реакции, участвующие в преодолении необратимых стадий: образование фосфоенолпирувата, фруктозо-6-фосфата, глюкозы. Глюконеогенез в печени, скелетных мышцах и мозговой ткани: особенности. Регуляция глюконеогенеза.</p> <p>Цикл Кори (глюкозолактатный цикл). Катаболизм лактозы и галактозы. Два пути окисления фруктозы в печени. Нарушения углеводного обмена.</p>
Р.3.2	Метаболизм (обмен) липидов	<p>3.2.1. <i>Расщепление пищевых и тканевых липидов.</i> Катаболизм липидов. Ступенчатое расщепление липидов пищи в желудочно-кишечном тракте. Липолитические ферменты: липаза, фосфолипазы, сфингомиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Липолиз в тканях. Участие в этом процессе триглицерид-, диглицерид- и моноглицеридлипаз. Липопротеинлипаза плазмы крови. Роль сывороточного альбумина в транспорте кровью жирных кислот.</p> <p>3.2.2. <i>Катаболизм жирных кислот.</i> Активирование жирных кислот, роль в этом процессе ацил-КоА-синтетазы. Транспорт ацил-КоА-производных жирных кислот из цитозоля в митохондрии, участие карнитина.</p> <p>Механизм β-окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода.</p> <p>Метаболизм пропионовой кислоты. Окисление моноеновых и полиеновых жирных кислот. Суммарное уравнение β-окисления жирных кислот. Образование и превращение кетонных тел: ацетоацетата, β-гидроксibuтирата, ацетона.</p> <p>3.2.3. <i>Биосинтез жирных кислот и триацилглицеролов.</i> Биосинтез жирных кислот. Строение комплекса синтазы жирных кислот. Роль ацилпереносящего (АПБ) белка и его 4-фосфоантотеновой «ручки» в функционировании мультиферментного комплекса. Источники НАДФ·Н для биосинтеза жирных кислот. Образование малонил-КоА. Механизм наращивания углеродной цепи жирной кислоты. Циклический характер биосинтеза жирных кислот. Четыре этапа цикла: восстановление, конденсация, дегидратация, насыщение. Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты.</p> <p>Энергетические затраты на синтез жирных кислот. Роль митохондрий и ЭПР в удлинении углеродного скелета пальмитиновой кислоты; образование моноеновых жирных кислот – пальмитоолеиновой и</p>

		<p>олеиновой.</p> <p>Десатуразы. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Два пути биосинтеза триацилглицеролов: фосфатидный (α-глицерофосфатный) и β-моноацилглицерольный.</p> <p>3.2.4. <i>Биосинтез холестерина и желчных кислот.</i> Биосинтез холестерина. Внутриклеточная локализация процесса. Образование изопентенилдифосфата – активной изопреноидной единицы, участвующей в синтезе холестерина и других биологически активных соединений (каротиноидов, витаминов Е, К и А). Три стадии в биосинтезе холестерина: образование мевалоновой кислоты, образование сквалена, многоступенчатое превращение ланостерина в холестерин. Оксиметилглутарил-КоА-редуктаза – аллостерический фермент, регулирующий скорость синтеза холестерина. Биосинтез желчных кислот. Биосинтез глицерофосфолипидов. Роль ЦТФ в этом процессе. Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов.</p>
Р.3.3	Биоэнергетика	<p>3.3.1. <i>Биологическое окисление.</i> Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике. Нуклеозидфосфаты, креатинфосфат, фосфоенолпируват, карбамоилфосфат. Биологическая роль АТФ. Метаболические пути и сопряженные реакции. Свободная энергия гидролиза АТФ и других органических фосфатов.</p> <p>Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления, локализация их в клетке. Ферменты, участвующие в биологическом окислении: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, гидроксипероксидазы (пероксидазы, каталаза), диоксигеназы, монооксигеназы (оксидазы со смешанной функцией, гидроксилазы). Свободное окисление и его биологическая роль. Участие цитохрома Р-450 в микросомальном окислении эндогенных органических соединений и ксенобиотиков.</p> <p>3.3.2. <i>Субстратное и окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь.</i> Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Субстратное фосфорилирование на примере реакций, катализируемых глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназой и енолазой. Понятие энергетического заряда клетки.</p> <p>Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь). Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы <i>v</i>, <i>c</i>₁, <i>c</i>, <i>aa</i>₃. Топография дыхательных переносчиков в редокс-цепи. Окислительно-восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемых субстратов к молекулярному кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Коэффициент окислительного фосфорилирования Р/О, Р/2е. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи на основании редокс-потенциалов, действия специфических ингибиторов (ротенон, амитал, антимицин А, цианид, СО, NaN₃), выделение белково-липидных комплексов.</p> <p>Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: НАДН-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II), цитохромов <i>bc</i>₁ (комплекс III), цитохромоксидазы (комплекс IV). Роль коэнзима Q и цитохрома <i>c</i> в интеграции комплексов. Коллекторная функция НАД⁺ и коэнзима Q в дыхательной цепи. Полные и редуцированные дыхательные цепи.</p> <p>3.3.3. <i>Механизмы образования и использования АТФ в живых системах.</i> Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Хемосмотическая теория</p>

		<p>Митчелла. Электрохимический протонный градиент как форма запасаения энергии. Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ. Обратимость реакции, катализируемой АТФ-синтазой. Разобщение транспорта электронов и синтеза АТФ, действие 2,4-динитрофенола. Окисление цитоплазматического НАДН в дыхательной цепи. Глицеролфосфатный и малат-аспартатный «челночные механизмы».</p> <p>3.3.4. <i>Фотосинтез</i>. Общая характеристика процесса. Хлоропласты – клеточные органеллы фотосинтеза. Световая и темновая фаза процесса, механизм, роль.</p>
P.3.4	<p>Метаболизм (обмен) аминокислот и нуклеотидов</p>	<p>3.4.1. <i>Расщепление тканевых и пищевых белков</i>. Общая характеристика процесса переваривания белков. Протеолитические ферменты. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот, внутриклеточный протеолиз.</p> <p>3.4.2. <i>Катаболизм аминокислот</i>. Реакции дезаминирования, трансаминирования, трансдезаминирования. Превращение углеродного скелета аминокислот. Реакции декарбоксилирования. Роль пиридоксальфосфата в белковом обмене.</p> <p>2.4.3. <i>Метаболизм аммиака. Биосинтез аминокислот</i>. Пути связывания аммиака в живых организмах. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл). Биологическая фиксация молекулярного азота. Биосинтез заменимых и незаменимых аминокислот, регуляция биосинтеза.</p> <p>3.4.4. <i>Анаболизм и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов</i>. Биологическое значение процессов. Усвоение нуклеиновых оснований в организме: катаболизм пуринов и пиримидинов. Биосинтез рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов, регуляция процесса.</p>
P.3.5	<p>Гормоны. Интеграция клеточного обмена</p>	<p>Классификация биорегуляторов: гормоны, нейромедиаторы, лекарства и ксенобиотики. Регуляция метаболизма путем изменения активности и количества ферментов. Согласованность клеточного метаболизма с физиологическими потребностями организма. Внеклеточная регуляция гормонами.</p> <p>Классификация гормонов – химических регуляторов эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот. Принципы работы гормонов.</p> <p>Механизм действия гормонов белковой, пептидной природы и производных аминокислот. Взаимодействие этих гормонов с рецепторами на мембране клеток. Аденилатциклаза и образование вторичного посредника – цАМФ. Роль G-белков в трансдукции гормонального сигнала. цАМФ – аллостерический регулятор протеинкиназ, участвующих в фосфорилировании различных внутриклеточных белков. Инозитолтрифосфат, ионы кальция, диацилглицерол и цГМФ как вторичные мессенджеры.</p> <p>Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов. Образование комплекса гормон-цитоплазматический рецептор, транслокация его в ядро, регуляция транскрипции определенных генов.</p> <p>Адреналин. Нейромедиаторы – химические регуляторы нервной системы. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов. Ацетилхолин, его агонисты и антагонисты. Гистамин и антигистаминные препараты. Серотонин, дофамин и антидепрессанты.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P.1, P.2.1	1	Инструктаж по технике безопасности. Аминокислоты	6
P.2.1, P.3.4	2	Пептиды и белки	4
P.2.3, P.3.1	3	Моно-, олиго- и полисахариды	4
P.2.4, P.3.2	4	Липиды	4
P.1, P.2.1, P.2.2, P.2.3	5	Исследование состава и активной реакции мочи	4
P.2.5, P.3.4	6	Нуклеопротеиды	4
P.3.5	7	Гормоны	4
P.2.2, P.3.3	8	Витамины	4
P.2.2	9	Ферменты	4

Всего: 34

Для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P.2.1, P.3.4	1	Инструктаж по технике безопасности. Аминокислоты, пептиды и белки	8
P.2.3, P.3.1	2	Моно-, олиго- и полисахариды	4
P.2.4, P.3.2	3	Липиды	4

Всего: 16

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P.1	1	Биохимия: история формирования знаний и становления науки. Биохимия вчера, сегодня, завтра. Значение науки биохимии для профессиональной деятельности инженера-биотехнолога	2
P.2.1	2	Аминокислоты: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, физиологическая роль, область распространения	2
P.2.1	3	Белки: строение, физико-химические и химические свойства, функции в живой системе	2
P.2.2	4	Ферментативный катализ как основа реализации всех биохимических процессов и физиологических функций живого организма	2

P.2.2	5	Витамины: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения	2
P.2.3	6	Углеводы или моносахариды: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения	2
P.2.3	7	Олиго- и полисахариды: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения	2
P.2.4	8	Липиды: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения	2
P.2.4	9	Строение биологических мембран, их роль в функционировании живой клетки. Мембранный транспорт: классификация, механизмы	2
P.2.5	10	Нуклеиновые кислоты: классификация, строение, свойства, функции. Роль нуклеиновых кислот в эволюции живой материи.	2
P.2.5	11	Матричные синтезы: основные этапы процессов, ферменты, участвующие в репликации, транскрипции и трансляции	2
P.3.1	12	Биологическое окисление. Роль мембран и мембранных белков в биологическом окислении. Этапы энергетического обмена. Цепь переноса электронов	2
P.3.2	13	Переваривание углеводов, катаболические и анаболические процессы в организме, имеющие отношение к обмену углеводов. Энергетический эффект окисления углеводов в аэробных и анаэробных условиях	2
P.3.3	14	Переваривание липидов, катаболические и анаболические процессы в организме, имеющие отношение к обмену липидов. Энергетический эффект окисления ацилглицеридов	2
P.3.4	15	Метаболизм аминокислот и белков: реакции катаболизма и анаболизма, связь с обменом других биоорганических веществ	2
P.3.4	16	Метаболизм нуклеотидов и нуклеиновых оснований: реакции катаболизма и анаболизма, связь с обменом других биоорганических веществ	2
P.3.5	17	Взаимосвязь в обмене различных по химической природе веществ, гормональная регуляция. Связь с нервной и внутриклеточной системами регуляции	2
Всего:			34

Для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2.1, P2.2	1	Ферментативный катализ как основа реализации всех биохимических процессов и физиологических функций живого организма. Витамины: классификация, строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения	2
P2.4	2	Строение биологических мембран, их роль в функционировании живой клетки. Мембранный транспорт: классификация, механизмы.	1
P2.5	3	Матричные синтезы: основные этапы процессов, ферменты, участвующие в репликации, транскрипции и трансляции	1
P3.3	4	Биологическое окисление. Роль мембран и мембранных белков в биологическом окислении. Этапы энергетического обмена. Цепь переноса электронов	0,5
P2.3, P3.1, P3.2	5	Метаболизм углеводов и липидов: катаболические и анаболические процессы. Энергетический эффект окисления моносахаридов и ацилглицеридов	2,5
P3.4, P3.5	6	Метаболизм аминокислот, белков и нуклеотидов: реакции катаболизма и анаболизма. Взаимосвязь в обмене различных по химической природе веществ.	1
Всего:			8

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для очной формы обучения:

Вопросы домашней работы включают все основные темы дисциплины и выполняются каждым студентом в соответствии с номером его варианта. Примерный перечень вопросов одного варианта имеет следующий вид:

Вариант № 1

1. Напишите линейную и все возможные циклические формы арабинозы.
2. Напишите линейную и все возможные циклические формы глюконовой кислоты.
3. Какая стадия является лимитирующей в гликолизе? Приведите название регуляторного фермента и его особенности.
4. Эффект Пастера. Почему в присутствии кислорода факультативный анаэроб – дрожжи (эукариотический организм) не вырабатывает спирт?
5. Напишите реакции, идущие при расщеплении гликогена. Регуляция этого процесса.
6. Как образуется рибоза из глюкозы? Напишите реакции.
7. Аминокислоты с неполярными группами. Приведите их формулы. Какие из них – незаменимые? Рассчитайте значение изоэлектрической точки цистеина и объясните ее поведение в электрическом поле при различных значениях рН раствора.
8. Биосинтез аминокислот на примере цистеина.
9. Механизм мышечного сокращения: внешнее управление, энергетика.
10. Нейтральные жиры, основные жирные кислоты. Их функции в организме и пути образования. Рассчитайте энергетический эффект окисления трипальмитилглицерата.

11. Нуклеиновые основания и сахара, входящие в состав нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности.
12. Репликация: механизм процесса, ферменты, играющие важную роль в его реализации.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Для очной формы обучения:

1. Аминокислоты: строение, физические, химические и биологические свойства, область применения (каждый студент выполняет реферат для конкретной биогенной аминокислоты, указанной преподавателем: глицина, аланина, валина, лейцина, изолейцина, пролина, глутаминовой кислоты, аспарагиновой кислоты, глутамина, аспарагина, цистеина, метионина, серина, треонина, гистидина, триптофана, тирозина, фенилаланина, аргинина, лизина).
2. Витамины и витаминоподобные вещества: строение, физические, химические и биологические свойства, область распространения и применения (каждый студент выполняет реферат для конкретного объекта, указанного преподавателем: витамины В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₉, В₁₂, В₁₅, А, D, Е, К, F и т.п.).

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной и заочной формы обучения

Тематика контрольных работ соответствует темам лекционного курса в соответствии с учебным планом.

1. Строение, физико-химические свойства и функции белков и аминокислот.
2. Строение, физико-химические свойства и функции ферментов. Классификация ферментов.
3. Строение, физико-химические свойства и функции моно-, олиго- и полисахаридов.
4. Строение, физико-химические свойства и функции высших жирных карбоновых кислот, ацилглицеридов и фосфолипидов.
5. Строение, физико-химические свойства и функции нуклеиновых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
6. Метаболизм белков и аминокислот.
7. Метаболизм моно-, олиго- и полисахаридов.
8. Метаболизм липидов.
9. Метаболизм нуклеиновых кислот.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Для очной формы обучения

Тематика коллоквиумов соответствует темам практических и лабораторных работ, предусмотренных учебным планом.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р1. Введение				+								
Р2. Статическая биохимия				+	+			+			+	
Р3. Динамическая биохимия				+	+			+			+	

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: Учебник для академического бакалавриата. – М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 640 с. или М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 640 с. или М.: Дрофа, 2008. – 640 с. или М.: Дрофа, 2004. – 640 с.
2. Кольман Я. Наглядная биохимия: пер. с нем. / Я. Кольман, К.-Г. Рём. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 469 с. или М.: БИНОМ. Лаборатория знаний : Мир, 2009. – 469 с. или М: Мир, 2004. – 469 с. или М: Мир, 2000. – 469 с.
3. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 696 с.
4. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 636 с.
5. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 448 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Мари Р. Биохимия человека: В 2-х т.: Пер. с англ. / Р. Мари, Д. Гриннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М.: Мир, 2009. – Т. 1. – 381 с.
2. Мари Р. Биохимия человека: В 2-х т.: Пер. с англ. / Р. Мари, Д. Гриннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М.: Мир, 2009. – Т. 2. – 414 с.
3. Биохимия / под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 759 с.
4. Хелдт Г.-В. Биохимия растений / Г.-В. Хелдт. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 471 с.

5. Северин Е.С. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник для вузов / Е.С. Северин, А.И. Глухов, В.А. Голенченко и др. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 380 с.
6. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие / Л.В. Коваленко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 229 с.
7. Белясова Н.А. Биохимия и молекулярная биология: Учеб. пособие / Н.А. Белясова. – Мн.: Книжный дом, 2004. – 416 с.
8. Гринштейн Б. Наглядная биохимия: Пер. с англ. / Б. Гринштейн, А. Гринштейн – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 119 с.
9. Кнорре Д.Г. Биологическая химия: учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.
10. Жеребцов Н.А. Биохимия: Учебник / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. – Воронеж, Гос. Ун-т, 2002. – 693 с.

9.2. Методические разработки

1. Биохимия. Часть 1. Аминокислоты, белки, ферменты: учебное пособие / Е.В. Садчикова, И.С. Селезнева. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. – 142 с.
2. Биохимия. Часть 2. Моно-, олиго- и полисахариды: учебное пособие / Е.В. Садчикова, И.С. Селезнева. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. – 150 с.
3. Биохимия. Часть 3. Липиды: учебное пособие / Е.В. Садчикова, И.С. Селезнева. – Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 111 с.
4. Наглядная биохимия. Часть 1. Аминокислоты, пептиды, белки: учебное пособие / Е.В. Садчикова. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2010. – 62 с.
5. Наглядная биохимия. Часть 2. Моно-, олиго- и полисахариды: учебное пособие / Е.В. Садчикова. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2010. – 68 с.
6. Наглядная биохимия. Часть 3. Липиды: учебное пособие / Е.В. Садчикова. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2010. – 66 с.
7. Основы биохимии: учебно-методическое пособие / Е.В. Садчикова, И.С. Селезнева, М.И. Токарева. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. – 60 с.

9.3. Программное обеспечение

Пакеты программ Microsoft Office, ChemOffice, IsisDraw.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Национальный центр биотехнологической информации США (NCBI: обслуживает GenBank, MedLine, BLAST) – www.ncbi.nlm.nih.gov.

Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.

Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белковых последовательностей EMBL – www.embl-heidelberg.de, <http://www.embl.de/>.

Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA (http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml).

База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>.

Сайт компании GeneBio (Geneva Bioinformatics S.A.), распространяющей информацию из протеомных баз данных: SWISS-PROT, PROSITE, SWISS-2DPAGE и соответствующие программные приложения, разработанные в институте по биоинформатике Швейцарии (Swiss Institute of Bioinformatics) – www.genebio.com.

Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – www.swissprot.com, http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html.

База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.

Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – www.chem.qmul.ac.uk/iubmb.

База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.

Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>.

Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.

База знаний по биологии человека – <http://humbio.ru/>.

Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.

Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером с подключенным к нему проектором при проецировании изображения на настенный экран.

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях, оснащённых в соответствии с тематикой изучаемого материала; число оснащённых инструментарием и лабораторной посудой рабочих мест позволяет организовать индивидуальную работу студента в ходе практикума.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
"Основы биохимии и молекулярной биологии"

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	6, 1-8	30
<i>СРС: выполнение домашней работы № 1</i>	6, 8	35
<i>СРС: выполнение домашней работы № 2</i>	6, 14	35
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий и участие в решении задач</i>	6, 1-17	25
<i>Выполнение к/работы № 1 по теме «Аминокислоты, белки»</i>	6, 3	15
<i>Выполнение к/работы № 2 по теме «Ферменты и витамины»</i>	6, 4	15
<i>Выполнение к/работы № 3 по теме «Углеводы»</i>	6, 6	15
<i>Выполнение к/работы № 4 по теме «Липиды»</i>	6, 7	15
<i>Выполнение к/работы № 5 по теме «Нуклеиновые кислоты»</i>	6, 8	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ, оформление и защита отчетов по сделанной работе</i>	6, 9–17	40
<i>Коллоквиум № 1 «Обмен аминокислот и белков»</i>	6, 10	15
<i>Коллоквиум № 2 «Обмен углеводов. Биоэнергетика углеводов»</i>	6, 12	15
<i>Коллоквиум № 3 «Обмен липидов. Биоэнергетика липидов»</i>	6, 14	15
<i>Коллоквиум № 4 «Обмен нуклеопротеидов»</i>	6, 16	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
"Основы биохимии и молекулярной биологии"

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
"Основы биохимии и молекулярной биологии"

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Рассчитайте значение изоэлектрической точки аминокислоты, указанной преподавателем, и объясните ее поведение в электрическом поле при различных значениях pH раствора.
2. Напишите линейную и все возможные циклические формы для моносахарида, указанного преподавателем.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Гемоглобин животного содержит 0,335 % железа (по массе). Какова минимальная молярная масса этого белка? Сколько атомов железа входит в состав молекулы, если определенная методом измерения осмотического давления молекулярная масса белка равна 67000?
2. При щелочном гидролизе 48 г дипептида, состоящего из остатков одной и той же аминокислоты, образовалось только одно вещество – натриевая соль аминокислоты. Масса этой соли равна 66,6 г. Установите строение дипептида.
3. Участок одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: 5'-ГААГЦАТАЦ-3'. Определите последовательность нуклеотидов во второй цепи.
4. Часть молекулы белка имеет такую последовательность аминокислот: – аланин – тирозин – лейцин – аспарагин –. Какие т-РНК (с какими антикодонами) участвуют в синтезе этого белка?
5. Полипептид состоит из следующих аминокислот: лизин – валин – серин – глутаминовая кислота. Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Контроль знаний студентов по изучаемым темам осуществляется в тестовой форме. Разработан пакет тестовых заданий по всем разделам курса.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Перечень вопросов к разделу 2 – Статическая биохимия

1. Аминокислоты. Строение, классификация, свойства, биологическая роль.
2. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, свехвторичная структуры, домены, третичная и четвертичная структуры.
3. Типы связей, участвующие в построении белковых молекул.
4. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, заряд белковых молекул, оптические свойства, растворимость, денатурация.
5. Хромопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
6. Фосфопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
7. Гликопротеины и протеогликаны. Строение, свойства, биологическая роль.
8. Липопротеины и протеолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
9. Металлопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
10. Стратегия изучения первичной структуры белков.
11. Фибриллярные белки.
12. Ферменты. Химическая природа. Строение активных центров.
13. Механизм действия ферментов.
14. Физико-химические свойства ферментов.
15. Простые и сложные ферменты. Роль кофакторов в ферментативном катализе.
16. Влияние ингибиторов и активаторов на активность ферментов.
17. Специфичность действия ферментов.
18. Кинетика ферментативных реакций.
19. Классификация и номенклатура ферментов.
20. Характеристика класса и подклассов оксидоредуктаз.
21. Характеристика класса и подклассов трансфераз.
22. Характеристика класса и подклассов гидролаз.
23. Характеристика класса и подклассов лиаз.
24. Характеристика класса и подклассов изомераз.
25. Характеристика класса и подклассов синтетаз.
26. Витамины. Общая характеристика.
27. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы.
28. Витамин В₁. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
29. Витамин В₂. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
30. Витамин В₃. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
31. Витамин В₅. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
32. Витамин В₆. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
33. Витамин В₉. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
34. Витамин В₁₂. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
35. Аскорбат. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
36. Биотин. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
37. Витамин Р. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
38. Витамины группы А. Строение, биохимические функции, гипо- и гипервитаминозы.
39. Витамины группы D. Строение, биохимические функции, гипо- и гипервитаминозы.
40. Витамины группы Е. Строение, биохимические функции, гипо- и гипервитаминозы.
41. Витамины группы К. Строение, биохимические функции, гипо- и гипервитаминозы.

42. Моносахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
43. Простые производные моносахаридов (дезоксисахара, аминсахара, уроновые кислоты, сахароспирты). Строение, свойства, биологическая роль.
44. Олигосахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
45. Гомополисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
46. Гетерополисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
47. Жирные кислоты. Классификация, номенклатура, свойства, биологическая роль.
48. Триацилглицеролы. Строение, свойства, биологическая роль.
49. Глицерофосфолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
50. Сфингофосфолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
51. Гликолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
52. Холестерол. Строение, свойства, биологическая роль.
53. Желчные кислоты. Строение, свойства, биологическая роль.
54. Химический состав нуклеиновых кислот.
55. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа.
56. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот.
57. Строение, физико-химические свойства, биологическая роль, типы ДНК.
58. Строение и биологическая роль рибосомальных, транспортных и матричных РНК.
59. Компоненты белоксинтезирующей системы у прокариот: мРНК, рРНК, тРНК.
60. Компоненты белоксинтезирующей системы у прокариот: белковые факторы инициации, элонгации и терминации; 70S рибосомы.
61. Компоненты белоксинтезирующей системы у эукариот (мРНК, рРНК, тРНК; мяРНК).
62. Компоненты белоксинтезирующей системы у эукариот: белковые факторы инициации, элонгации и терминации; 80S рибосомы.
63. Строение рибосом, характеристика функциональных центров.
64. Биосинтез белка: активация аминокислот. Характеристика аминокил-тРНК-синтетаз.
65. Инициация трансляции в прокариотических клетках.
66. Элонгация трансляции у прокариот.
67. Терминация трансляции в прокариотических клетках.
68. Характеристика этапов трансляции в эукариотических клетках.
69. Сворачивание (фолдинг) полипептидной цепи. Роль ферментов и шаперонов в этом процессе.
70. Сортировка белков после трансляции. Сигналы для сортировки белков.
71. Механизмы транслокации синтезированных на рибосомах белков.
72. Посттрансляционные модификации белков.
73. Энергетические затраты на биосинтез белка. Роль GTP в процессе трансляции. Эффективность и точность белкового синтеза.
74. Генетический код. Основные характеристики.
75. Регуляция биосинтеза белка у прокариот на примере Lac-оперона (индукция и катаболитная репрессия).
76. Регуляция биосинтеза белка у прокариот на примере Trp-оперона.
77. Регуляция биосинтеза белка у эукариот.

Перечень вопросов к разделу 3 – Динамическая биохимия

1. Динамическая биохимия. Характеристика метаболических путей.
2. Распад углеводов в желудочно-кишечном тракте. Роль амилалитических ферментов.
3. Гликолиз. Регуляция гликолиза. Шунт Рапопорта-Люберинга (2,3-дифосфоглицератный шунт).
4. Гликогенолиз. Регуляция процесса на уровне гликогенфосфорилазы.
5. Спиртовое брожение.
6. Биосинтез гликогена. Роль УДФ-Glc в этом процессе. Регуляция на уровне гликогенсинтазы.

7. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
8. Пути катаболизма маннозы, галактозы и фруктозы.
9. Глюконеогенез.
10. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение пируватдегидрогеназного комплекса, регуляция активности.
11. Цикл лимонной кислоты. Регуляция цикла.
12. Дыхательная цепь: организация компонентов в виде 4-х белковых комплексов. Характеристика дыхательных переносчиков (FMN, железосерные белки, убихиноны, цитохромы).
13. Дыхательная цепь: редокс-потенциалы дыхательных переносчиков. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования. Значение ступенчатого транспорта электронов.
14. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Хемосмотическая теория Митчелла.
15. Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ.
16. Челночные механизмы транспорта цитоплазматического НАДН в митохондрии.
17. Транспорт АТФ из митохондрий в цитоплазму клетки.
18. Свободное окисление и его функции.
19. Токсичность кислорода. Антиоксидантная защитная система, ферментативные и неферментативные компоненты.
20. Расщепление липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль липолитических ферментов. Всасывание и транспорт липидов из кишечника в периферические ткани. Расщепление тканевых липидов.
21. Транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина в этом процессе.
22. β -окисление насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов.
23. β -окисление насыщенных жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
24. β -окисление моноеновых и полиеновых жирных кислот.
25. Биосинтез жирных кислот. Строение комплекса синтазы жирных кислот. Регуляция процесса.
26. Транспорт ацетилСоА из митохондрий в цитоплазму.
27. Удлинение углеродной цепи и десатурация насыщенных жирных кислот в ЭПР и митохондриях.
28. Метаболизм кетоновых тел.
29. Два пути биосинтеза триацилглицеролов.
30. Биосинтез холестерина. Роль гидроксиметилглутарилСоА редуктазы в регуляции этого процесса.
31. Биосинтез глицерофосфолипидов: путь активации X-группы.
32. Биосинтез глицерофосфолипидов: путь активации диацилглицерола.
33. Биосинтез первичных и вторичных желчных кислот.
34. Расщепление нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Роль нуклеаз.
35. Катаболизм и биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
36. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
37. Расщепление пуриновых и пиридиновых оснований в желудочно-кишечном тракте.
38. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. ИМФ – первый продукт нуклеотидной природы данного пути.
39. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. УМФ – первый продукт нуклеотидной природы данного пути.
40. Синтез АМФ и ГМФ из инозинмонофосфата.
41. Образование нуклеозидди- и трифосфатов из нуклеозидмонофосфатов.
42. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.
43. Реутилизация пуриновых оснований.
44. Регуляция биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
45. Характеристика ферментов вне- и внутриклеточного протеолиза.

46. Транспорт аминокислот через мембраны. γ -глутамильный цикл.
47. Деаминарование аминокислот, его типы.
48. Окислительное деаминарование глутамата. Характеристика глутаматдегидрогеназы.
49. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание биогенных аминов.
50. Окислительное деаминарование аминокислот оксидазами *L*- и *D*-аминокислот.
51. Переаминарование аминокислот.
52. Метаболизм аммиака: пути образования и детоксикации.
53. Орнитиновый цикл Кребса.
54. Общие представления о катаболизме углеродного скелета аминокислот.
55. *S*-аденозилметионин. Образование и биохимические функции.
56. Роль тетрагидрофолиевой кислоты в обмене аминокислот.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ИММУНОХИМИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Живые системы	Код модуля 1114906
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Биотехнология Пищевая биотехнология
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.03.2015 г., № 193

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Максимова Надежда Евгеньевна	доцент, к.х.н.	доцент	иммунохимии	

Руководитель модуля

М.А. Безматерных

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от " ____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы иммунохимии»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина входит в состав модуля «Живые системы». Дисциплина взаимосвязана с другой дисциплиной данного модуля «Общая биология и микробиология».

В процессе изучения настоящей дисциплины студенты знакомятся с основами иммунохимии, междисциплинарными взаимосвязями иммунохимии с биохимией, микробиологией, биотехнологией, с основными видами иммунобиологических препаратов, принципах их получения и применения.

Студенты получают представления о строении антител и антигенов, особенностях их взаимодействия и возможностях прикладного использования этих реакций в диагностических целях, создания новых иммунохимических методов анализа, разработки современных иммунобиологических препаратов.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- факторы неспецифической и специфической защиты организма от действия чужеродных антигенов;
- строение, свойства, классификацию антигенов и антител;
- основные особенности реакций взаимодействия антител с антигенами;
- основные методы иммунохимического анализа;
- основные виды иммунобиологических препаратов, принципы их получения и применения.

Уметь:

- пользоваться научной, справочной и методической литературой по иммунохимии и иммунобиотехнологии;
- использовать в обучении электронные базы данных по иммунохимии и иммунобиотехнологии.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- в области иммунохимических методов анализа;
- постановки исследований в области получения иммунобиологических препаратов.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	57	7,65	57
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	14	14	14
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы	4	4	4
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	94	2,1	94
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	От иммунологии до иммунохимии (история развития науки, объекты ее изучения, развитие представлений о функциях иммунной системы). Предпосылки создания современных иммунобиологических препаратов. Виды и формы иммунитета: врожденный (видовой) и приобретенный (активный и пассивный); общий и местный; стерильный и нестерильный; гуморальный и клеточный.
P2	Иммунная система человека	Общее представление об иммунной системе человека и млекопитающих как совокупности специфических органов, клеток и молекул. Центральные органы иммунной системы - костный мозг и тимус, их функции. Периферические органы – селезенка, аппендикс, миндалины глоточного кольца, лимфатические узлы, групповые лимфатические фолликулы, их роль в развитии иммунной реакции. Имунокомпетентные клетки. Фагоциты, их регуляторная и эффекторная функция. Лимфоциты: В-лимфоциты – предшественники продуцентов антител; Т-лимфоциты (Т-хелперы и Т-киллеры); NK-клетки (естественные киллеры), роль в иммунном ответе.

		Характеристика цитокинов как регуляторных молекул, определяющих функционирование иммунной системы.
P3	Антигены – индукторы приобретенного иммунитета	<p>Понятие об антигене. Природа антигенов: экзогенные (микробы, чужеродные клетки, ткани и сыворотки, простые и сложные белки, полисахариды и липополисахариды), эндогенные (антигены опухолевых и измененных соматических клеток), синтетические антигены. Пути поступления антигенов в организм.</p> <p>Антигенные детерминанты (эпитопы), валентность антигена, особенности В- и Т-клеточных эпитопов.</p> <p>Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, факторы, влияющие на иммуногенность: чужеродность, природа антигена, молекулярная масса, растворимость, химическое строение. Гаптены (неполноценные антигены).</p> <p>Антигены крови человека: групповые антигены эритроцитов (система АВО), резус-фактор, HLA-антигены гистосовместимости. Антигены бактериальных клеток и вирусов.</p>
P4	Антитела	<p>Природа и молекулярная структура антител. Тяжелые и легкие полипептидные цепи, переменные и константные области полипептидных цепей, роль дисульфидных связей в формировании пространственной конфигурации иммуноглобулинов. Строение активного центра (паратоп), комплементарность паратопа и эпитопа.</p> <p>Механизм взаимодействия антител с антигенами, типы связей, участвующих в образовании иммунного комплекса, аффинность антител.</p> <p>Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов разных классов. Генетические механизмы разнообразия антител.</p> <p>Моноклональные антитела. Гибридомная технология. применение моноклональных антител в диагностике и в химии (абзимы).</p>
P5	Механизм врожденного иммунитета	<p>Факторы неспецифической резистентности организма. Механические барьеры – кожа и слизистые оболочки. Физико-химические барьеры: кислотность желудочного сока, альдегиды и жирные кислоты выделений сальных и потовых желез; ферменты ЖКТ. Иммунобиологическая защита: фагоцитирующие клетки – макро- и микрофаги, механизм фагоцитоза. Система комплемента: альтернативный путь активации комплемента, эффекторные механизмы действия (цитотоксический эффект, опсонизация, участие в воспалительной реакции). Интерфероны и защитные белки сыворотки крови. Развитие воспалительной реакции: местное и системное воспаление.</p> <p>Распознавание чужеродного антигена. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p>

		<p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации Т-киллерных клеток под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Т-киллерных клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
P6	Механизм приобретенного иммунитета	<p>Распознавание чужеродного антигена. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p> <p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации цитотоксических Т лимфоцитов под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Тц клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
P7	Нарушения функций иммунной системы (иммунопатологические реакции)	<p>Аутоиммунные реакции. Иммунодефициты: первичные (врожденные) и вторичные (приобретенные - ВИЧ-СПИД, индуцированные, спонтанные). Аллергии: реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типа. Фазы развития аллергических реакций.</p>
P8	Иммунохимические методы исследований	<p>Условия оптимального взаимодействия «антиген-антитело». Реакции агглютинации и преципитации, их использование в диагностических целях.</p> <p>Методы иммунохимического анализа с использованием меченых иммунореагентов: иммунофлуоресценция, иммуноферментный и радиоиммунологический анализ, их применение для определения широкого круга органических соединений.</p> <p>Иммуноэлектрофорез, его основные разновидности.</p>
P9	Иммунобиологические препараты	<p>Иммунобиотехнология как часть общей биотехнологии.</p> <p>Биопрепараты, используемые для активной иммунизации человека и животных. Вакцины. История открытия. Виды вакцин: живые, инактивные (убитые), рекомбинантные, ассоциированные (поливакцины) и принципы их получения. Адьюванты. Новые подходы к созданию вакцин: разработка противоопухолевых вакцин и анти-ВИЧ вакцин.</p> <p>Анатоксины, принципы получения и применения.</p> <p>Биопрепараты для пассивной иммунизации и лечения: иммунные сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги, эубиотики, понятие, принципы получения и цели применения. Иммунокорректоры: понятие, классификация, применение.</p> <p>Диагностические препараты: диагностические иммунные сыворотки, антигены, аллергены. Иммунобиосенсоры.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P8	1	Обнаружение антигена в исследуемом растворе с помощью реакции кольцепреципитации	2
P3, P8	2	Знакомство с реакцией гемагглютинации на примере определения группы крови по системе АВО и наличия резус-антигена.	2
P3, P8	3	Знакомство с методикой постановки и применением реакции пассивной гемагглютинации для выявления антител.	2
P4, P8	4	Иммунохроматографический анализ на примере тестов для определения наркотиков и хорионического гонадотропина в биологических жидкостях человека.	2
P8	5	Знакомство с методикой постановки твердофазного иммуноферментного анализа	2
P8	6	Определение концентрации кортизола или ТТГ методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием комплекса для проведения ТИФА (спектрофотометр Sunrise, автоматический термошейкер и вошер, персональный компьютер).	3
P8, P9	7	Иммуноэлектрофорез	2
P9	8	Иммунобиосенсоры	2

Всего: 17

Для заочной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3, P8	1	Знакомство с реакцией гемагглютинации на примере определения группы крови по системе АВО и наличия резус-антигена. Знакомство с методикой постановки и применением реакции пассивной гемагглютинации для выявления антител	2
P4	2	Иммунохроматографический анализ на примере тестов для определения наркотиков и хорионического гонадотропина в биологических жидкостях человека	1
P9	3	Иммунобиосенсоры	1

Всего: 4

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1, P2	1	Основные понятия иммунологии и иммунохимии. Строение и функции иммунной системы	2
P3	2	Антигены – движущая сила иммунного ответа	2
P4	3	Антитела	2
P4, P8	4	Получение и применение моноклональных антител. Принципы создания и применение абзимов.	2
P5	5	Механизм врожденного иммунитета	2
P6	6	Механизм приобретенного (адаптивного) иммунитета	2
P7	7	Нарушения функций иммунной системы. Иммунопатологические реакции	2
P9	8	Иммунобиологические препараты	3

Всего: 17

Для заочной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Основные понятия иммунологии и иммунохимии. Строение и функции иммунной системы	0,5
P3	2	Антигены – движущая сила иммунного ответа	1
P4	3	Антитела	0,5
P4, P8	4	Получение и применение моноклональных антител. Принципы создания и применение абзимов.	1,5
P5	5	Механизм врожденного иммунитета	0,5
P6	6	Механизм приобретенного (адаптивного) иммунитета	0,5
P7	7	Нарушения функций иммунной системы. Иммунопатологические реакции	0,5
P9	8	Иммунобиологические препараты	1

Всего: 6

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для очной и заочной формы обучения:

Домашняя работа 1. Иммунохимические методы исследований.

1. Характеристика иммунореагентов для иммунохимического анализа.
2. Общие закономерности взаимодействия антигенов с антителами. Аффинность и авидность.
3. Радиоиммунологический анализ (РИА). История метода, достоинства и недостатки, применение.
4. Реакции преципитации: разновидности метода, методика постановки и применение.
5. Гомогенный иммуноферментный анализ. Принципы метода, применение, достоинства и недостатки.
6. Гетерогенный неконкурентный иммуноферментный анализ.
7. Гетерогенный конкурентный иммуноферментный анализ.

8. Флуоресцентный иммуноферментный анализ.
9. Реакции агглютинации (прямые и непрямые, ориентировочные и развернутые), применение в диагностике.
10. Иммунохроматографические тестовые системы, принципы организации, применение.

Для очной формы обучения:

Домашняя работа 2. Иммунобиологические препараты.

1. Аттенуированные и инактивированные вакцины. Методы получения, особенности применения.
2. Поливалентные и ассоциированные вакцины.
3. Генноинженерные вакцины.
4. Анатоксины: методы получения и применение.
5. Иммунобиологические препараты для пассивной иммунизации.
6. Иммунокорректоры: разновидности, применение.
7. Моноклональные антитела: получение и применение.
8. Эубиотики.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной и заочной формы обучения

1. Антигены и антитела.
2. Иммунохимические методы анализа с использованием меток.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2-P7				+								
P8-P9				+	+							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

6. Ярилин А.А. Иммунология : учебник для студентов вузов - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010 .- 752 с.
7. Хаитов Р.М. Иммунология : учебник для мед. вузов / Р.М. Хаитов .- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .- 311 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Попова Н.А. Иммунология : учеб. пособие / Н.А. Попова .- Изд. 2-е .- Новосибирск : Новосибирский гос. ун-т, 2006.- 255 с.
2. Галактионов В.Г. Иммунология. М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 528 с.
3. Практикум по иммунологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.А. Кондратьева, А.А. Ярилин, С.Г. Егорова и др.; под ред. И.А. Кондратьевой и А.А. Ярилина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 272 с.
4. Бурместер Г.-Р. Наглядная иммунология / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто с участием Т. Улрихса и А. Айхер ; Пер. с англ. Т. П. Мосоловой под ред. Л. В. Козлова .- 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 320 с.
5. Рабсон А. Основы медицинской иммунологии / А. Рабсон, А. Ройт, П. Делвз: Пер. с англ. М.: Мир, 2006.- 320 с.
6. Черешнев В.А. Иммуитет человека и общества : [сб. ст.] / В.А. Черешнев.- Изд. 2-е, доп. - Екатеринбург : УрО РАН, 2004.- 316 с.

9.2. Методические разработки

Введение в иммунохимию: учебное пособие / Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская, В.В. Емельянов, В.А. Черешнев. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. 100 с.

9.3. Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel;
- ISIS DRAW.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.imuno.net> Иммунология

<http://www.biorosinfo.ru> Общество биотехнологов России

<http://www.cato.com/biotech> Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service»

<http://www.bio.com> База данных

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН)

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором при проецировании изображения на настенный экран.

Для проведения лабораторных работ на кафедре иммунохимии имеется лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием: камера для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN Tetra Sistem, агглютиноскоп, рефрижераторная центрифуга Hettich MI-CR0220R, лабораторная центрифуга Elmi CM-6M, общелабораторный рН/мВ/ОС метр и измеритель Red/Ox потенциала «Эксперт-рН (+Eh)», спектрофлуорметр Флюорат-02-Панорама, усилитель, установка для иммуноэлектрофореза, установка для проведения твердофазного иммуноферментного анализа (спектрофотометр Sunrise, автоматический термошейкер и вошер, персональный компьютер), фотометр КФК-3-01-«ЗОМЗ», суховоздушный и водяной термостаты, шкаф сушильный универсальный ШС-0,25-45, холодильник, автоматические дозаторы Biohit постоянного и переменного объема, лабораторная посуда.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
"Основы иммунохимии"

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-8	36
Домашняя работа по теме «Иммунохимические методы исследований»	5, 1-8	46
Участие в работе на лекциях	5, 1-8	18
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (9)	5, 9-17	18
Мини-тесты по подготовке к занятию (9)	5, 9-17	36
Домашняя работа «Иммунобиологические препараты»	5, 9-17	30
Контрольная работа «Антигены и антитела»	5, 9-17	16
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	5, 9-17	25
Выполнение отчетов по лабораторным работам	5, 9-17	30
Мини-тесты по подготовке к лабораторным занятиям	5, 9-17	30
Контрольная работа «Иммунохимические методы анализа с использованием меток»	5, 9-17	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
"Основы иммунохимии"

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. В основе серологических реакций лежит взаимодействие антигена с

- а) макрофагами
- б) антителами
- в) комплементом

2. Выберите все правильные ответы.

К методам иммунохимического анализа относятся:

- а) радиоиммунный анализ;
- б) иммуноферментный анализ;
- в) флуоресцентный иммуноанализ;
- г) газожидкостная хроматография;
- д) электрофорез.

3. Метка, используемая в иммуноферментном анализе:

- а) флуоресцеин;
- б) пероксидаза;
- в) моноклональные антитела;
- г) изотоп йода ^{125}I ;

4. Живые вакцины применяются для

- а) диагностики
- б) создания активного иммунитета

- в) создания пассивного иммунитета
- г) профилактики

5. Для убитых вакцин характерно

- а) слабая иммуногенность
- б) создание длительного прочного иммунитета
- в) точная дозировка
- г) однократное введение
- д) высокая иммуногенность

6. Моноклональные антитела получают

- а) с помощью гибридомной технологии
- б) из крови человека
- в) методами генной инженерии
- г) выделяют из крови животных после иммунизации

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Каким методом можно выявить наличие в сыворотке крови антител (Ig M) к HBs-антигену, если в лаборатории имеется:

- а) полистироловые планшеты в лунках которых адсорбированы антитела к μ -цепям Ig M;
- б) HBs- антиген;
- в) антитела к HBs- антигену, меченые ферментом (ПХ);
- г) хромогенный субстрат ($H_2O_2 + OFD$);
- д) буферный раствор?

Составьте схему определения.

2. Группа лошадей в возрасте от 3 лет была подвергнута гипериммунизации. Затем забиралась кровь из расчета 1 л на 50 кг массы лошади. Кровь сепарировалась, дефибрировалась добавлением хлорида кальция. В полученный материал добавлялись консерванты. Какой иммунобиологический препарат был получен? Поясните смысл и значение каждой из описанных стадий.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Основные этапы становления иммунохимии, как самостоятельной научной дисциплины.
2. Теории иммунитета Мечникова И.И. и Эрлиха П.
3. Иммуниет: современное понятие, биологическая роль.
4. Виды иммунитета.
5. Первичный и вторичный иммунный ответ.
6. Иммунологическая толерантность.
7. Иммунная система человека, принципы работы, отличие от других систем органов.
8. Центральные органы иммунной системы, функции.
9. Периферические органы иммунной системы, функции.
10. Определение понятий «антиген», «антигенный гомеостаз», экзо- и эндогенные антигены.
11. Свойства антигенов.
12. Антигенная детерминанта (эпитоп), валентность антигена. В- и Т-клеточные эпитопы.
13. Гаптены, принципы получения полноценных антигенов на основе гаптенных.
14. Антигены системы АВО, значение в жизнедеятельности организма человека.
15. Антигены системы резус, значение в жизнедеятельности организма человека.
16. Антигены главного комплекса гистосовместимости.
17. Антигены бактериальной клетки.

18. Антигены вирусов.
19. Основные компоненты системы врожденного иммунитета. Фагоцитоз, роль в иммунном ответе.
20. Система комплемента: состав, альтернативный путь активации, роль во врожденном иммунитете.
21. Приобретенный иммунитет, отличие от врожденного.
22. Механизм приобретенного клеточного иммунитета.
23. Механизм гуморального иммунитета.
24. Роль Т-х лимфоцитов в гуморальном и клеточном иммунитете.
25. Цитокины – растворимые медиаторы иммунитета.
26. Особенности строения активного центра антител.
27. Иммуноглобулины класса G: строение, биологическая роль.
28. Иммуноглобулины класса M: строение, биологическая роль.
29. Иммуноглобулины класса A: строение, биологическая роль.
30. Иммуноглобулины класса E: строение, биологическая роль.
31. Генетическое разнообразие антител.
32. Нарушения функций иммунной системы: иммунодефициты, аутоиммунные расстройства, аллергии.
33. Основные закономерности реакции антиген-антитело.
34. Реакции преципитации. Радиальная иммунодиффузия.
35. Реакции агглютинации. Применение для определения групп крови.
36. Иммунные сыворотки, принципы получения, применение.
37. Классификация вакцин.
38. Живые вакцины, достоинства и недостатки.
39. Поливалентные и ассоциированные вакцины
40. Аттenuированные вакцины, достоинства и недостатки.
41. Иммунокорректоры: классификация, применение.
42. Эубиотики, понятие, примеры, применение.
43. Рекомбинантные вакцины.
44. Иммунодепрессанты, примеры, применение.
45. Иммуностимуляторы, примеры, применение.
46. Гомогенный иммуноферментный анализ.
47. Моноклональные антитела, получение методом гибридомной технологии. Применение моноклональных антител.
48. Каталитические антитела (абзимы).
49. Иммунобиосенсоры, основные составляющие компоненты.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.