

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Общая биология и микробиология
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 324 (9)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Направленность: Биотехнология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина нацелена на формирование представлений об общих закономерностях развития, организации и функционирования живой природы, а также особенностях строения, обмена веществ и классификации микроорганизмов, их роли в природе и практической деятельности человека; развитие у студентов навыков практической работы с микроорганизмами; приобретение базовых знаний, необходимых для освоения специальных дисциплин по направлению «Биотехнология».

В процессе изучения дисциплины студенты развивают следующие компетенции: способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях (ОПК-1) и проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-6). Задачи учебной дисциплины:

Изучение основных принципов организации и функционирования живой природы, строения, обмена веществ и самовоспроизведения организмов, а также их взаимоотношений с окружающей средой;

Изучение основных групп микроорганизмов, особенностей их метаболизма и практического использования;

Формирование навыков работы с микроорганизмами, соблюдения правил и методов асептики;

Формирование умения выделять и культивировать микроорганизмы в лабораторных условиях;

Формирование умения микробиологического исследования объектов окружающей среды, техногенных потоков и продуктов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Эукариотные (простейшие, водоросли, грибы) и прокариотные (эубактерии, археи, актиномицеты, вирусы) организмы, их структурные единицы (клетки, органоиды, макромолекулы) и биохимические и физиологические реакции и процессы.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1опк-1	Знает основные принципы планирования биологического эксперимента и анализа полученных данных.	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-2опк-1	Умеет идентифицировать микроорганизмы по морфологическим и физиологическим признакам, выделять микроорганизмы и культивировать их в лабораторных условиях.	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей.	Дифференцированный зачет
ОПК-1	ИД-3опк-1	Владеет методами и приемами микроскопирования микроорганизмов, методами определения количества микроорганизмов в различных средах.	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием.	Защита лабораторной работы
ОПК-6	ИД-1опк-6	Знает строение эукариотической и прокариотической клетки, функции их органоидов, способы размножения; основные группы микроорганизмов, их морфологию и физиологию; роль микроорганизмов в	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		природе и практике; основные продуценты биологически активных веществ, белка, органических кислот и других продуктов биотехнологии.	статистического анализа и обработки результатов эксперимента.	
ОПК-6	ИД-2опк-6	Уметь планировать и проводить исследования микробиологических объектов и биотехнологических процессов и анализировать полученные результаты.	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам.	Экзамен
ОПК-6	ИД-3опк-6	Владет навыками проведения экспериментальных исследований по заданной методике, анализа полученных данных и составления отчетов по результатам исследования.	Владет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	116	72	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	30	16	14
- лабораторные работы (ЛР)	50	36	14
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	18	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	172	108	64
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	324	180	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Основные понятия. Биология как комплекс наук. Методы биологических наук. Предмет и задачи дисциплины.				
Тема 1. Уровни организации, многообразие и свойства живых систем.	2	0	2	6
Свойства (атрибуты) живой материи. Разнообразие живых организмов, принципы их классификации и систематики. Молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, экосистемный и биосферный уровни организации живого. Химическое строение живого/клетки: 1) неорганические компоненты клеток и их биологическая роль (вода, ионы металлов, кислород, углекислый газ, сера, фосфаты), 2) органические компоненты клеток, основные макромолекулы (белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты), их биологические функции.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 2. Клетка – структурно-функциональная единица живого.	4	16	4	22
Основные положения клеточной теории. Различия в строении прокариотических и эукариотических клеток. Функции, структура и молекулярные компоненты биологических мембран. Состав и функции цитоплазмы. Строение и биологические функции мембранных органоидов эукариотической клетки (ядро, пластиды, митохондрии, вакуолярная система – аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы). Строение и биологические функции немембранных органоидов эукариотической клетки (клеточная стенка, рибосомы, жгутики, реснички, центриоли, элементы цитоскелета – микротрубочки, микрофиламенты). Механизмы транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану. Различия в строении клеток животных, растений и грибов. Обмен веществ и превращение энергии в клетке: катаболизм и анаболизм, типы энергетического и пластического обменов.				
Тема 3. Развитие и размножение живых организмов.	2	4	4	12
Воспроизведение и жизненный цикл клетки: 1) жизненный цикл прокариотической клетки, 2) митотический цикл эукариотической клетки. Дифференцировка и специализация клеток. Фазы, биологическая роль и нарушения митоза. Фазы, биологическая роль и нарушения мейоза. Гаметы и гаметогенез. Типы полового и бесполого размножения организмов. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Закономерности наследственности и изменчивости.				
Тема 4. Эволюция живого.	1	0	2	6
Биологический вид, его критерии, факторы видообразования. Теория естественного отбора. Движущий, стабилизирующий, дизруптивный и половой отбор. Основные формы и направления макроэволюции. Искусственный отбор. Селекция.				
Тема 5. Основы экологии.	1	0	2	4
Понятия биосферы, экосистемы и биогеоценоза. Трофические уровни и цепи. Экологические факторы.				
Тема 6. Происхождение жизни на Земле	1	0	2	6
Креационизм. Гипотеза стационарного состояния. Теория панспермии. Теория абиогенеза, опыты Миллера-Юри. Гипотеза мира РНК. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Гипотезы возникновения многоклеточности. Биосфера в разные геологические эпохи.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Антропогенез.				
Тема 7. Особенности строения и функционирования прокариотных микроорганизмов.	4	16	2	52
Особенности строения прокариотической клетки (основные структуры, внутрицитоплазматические включения, поверхностные структуры, клеточная оболочка). Химический состав и строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Строение генетического аппарата прокариот. Способы размножения, бинарное деление. Генетические рекомбинации прокариот: конъюгация, трансдукция, трансформация. Систематика и идентификация прокариот. Морфологическая дифференцировка и уровни клеточной организации прокариот. Спорообразование.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	36	18	108
6-й семестр				
Тема 8. Общие свойства микроорганизмов	1	0	0	0
Систематические группы микроорганизмов. Размеры. Способы размножения. Способы передвижения, таксисы. Роль микроорганизмов в природе и практике.				
Тема 9. Влияние внешних факторов на развитие и жизнедеятельность микроорганизмов.	1	0	1	12
Группы микроорганизмов по отношению к температуре, свету, кислороду, солености, рН и биологическим факторам внешней среды. Механизмы адаптации к экстремальным условиям.				
Тема 10. Питание микроорганизмов и особенности обмена веществ.	4	0	4	12
Потребность в питательных веществах. Источники углерода, азота, фосфора серы. Потребность в факторах роста и металлах. Типы питания микроорганизмов в зависимости от источников углерода, электронов и энергии. Группы прокариот, использующие свет как источник энергии. Оксигенный, аноксигенный и родопсин-зависимый фотосинтез. Группы микроорганизмов, получающие энергию за счет процессов брожения (молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое). Группы хемолитотрофных микроорганизмов, хемосинтез. Группы микроорганизмов, получающих энергию за счет анаэробного дыхания (нитрат-редукторы, сульфатредукторы). Метилотрофы. Метаногены.				
Тема 11. Культивирование микроорганизмов.	0	4	0	14
Методы культивирования. Накопительные и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
чистые культуры микроорганизмом. Периодическое культивирование. Основные культуральные питательные среды. Методы стерилизации лабораторной посуды, инструментов и питательных сред. Методы сохранения микроорганизмов.				
Тема 12. Эукариотные микроорганизмы как объекты биотехнологии.	2	5	2	8
Водоросли: общая характеристика, места обитания, отличительные особенности, тип питания, размножение, основные представители, значение в природе и жизни человека. Простейшие: общая характеристика, места обитания, отличительные особенности, тип питания, размножение, основные представители, значение в природе и жизни человека. Грибы: общая характеристика, морфологические особенности, способы питания и размножения. Миксомицеты, зоомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты: особенности строения, развития и размножения. Дрожжи: особенности строения, половое и бесполое размножение, значение в биотехнологии, природе и практике.				
Тема 13. Прокариотные микроорганизмы как объекты биотехнологии.	3	5	2	12
Эубактерии: морфологические типы, размеры и форма, подвижность, места обитания, основные представители, значение в природе и жизни человека. Цианобактерии: разнообразие морфологии, размножение, специализированные клетки, тип питания, основные представители, значение в природе и жизни человека. Археи: особенности строения, места обитания, метаногенные бактерии, галобактерии, аэробные и анаэробные серозависимые бактерии, термоплазмы, значение в природе и жизни человека. Актиномицеты: особенности строения, размножение, роль в природе и практике.				
Тема 14. Вирусы.	2	0	0	0
Размеры, формы существования, характерные особенности строения. Проникновение в клетку. Бактериофаги. Типы взаимодействия с клеткой-хозяином. Биотехнологическое применение.				
Тема 15. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и кислорода.	1	0	2	1
Превращение соединений микроорганизмами в процессах фотосинтеза, хемосинтеза, образования и окисления метана, окисления CO, гетеротрофной фиксации CO ₂ Микробиологическая				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
минерализация органических соединений: растворимых в воде соединений, целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина, крахмала, углеводов (аэробные и анаэробные процессы).				
Тема 16. Роль микроорганизмов в круговороте азота.	0	0	1	1
Азотфиксация. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация.				
Тема 17. Роль микроорганизмов в круговороте водорода, серы и железа.	0	0	2	4
Образование и окисление водорода микроорганизмами. Ассимиляция, минерализация, сульфатредукция и окисление восстановленных соединений серы в процессах дыхания и фотосинтеза. Микробиологические превращения железа.				
ИТОГО по 6-му семестру	14	14	14	64
ИТОГО по дисциплине	30	50	32	172

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Тема 1. Определение понятий жизнь, живое неживое, мертвое. Критерии живого. Искусственная и естественная классификация и систематика.
2	Тема 2. Основные положения клеточной теории. Строение и функционирование мембранных и немембранных органоидов клетки. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану (активный транспорт, диффузия, облегченная диффузия, осмос, экзо- и эндоцитоз). Факторы, влияющие на биодоступность веществ.
3	Тема 3. Жизненный цикл соматических клеток. Образование половых клеток. Эмбриогенез. Онтогенез. Решение генетических задач.
4	Тема 4. Синтетическая теория эволюции. Гипотеза нейтральных мутаций. Критерии биологического вида. Видообразование и образование надвидовых таксонов. Искусственный отбор. Селекция.
5	Тема 5. Понятие популяции. Факторы окружающей среды. Типы взаимоотношений живых организмов. Потоки вещества и энергии в экосистеме.
6	Тема 6. Биосфера в разные геологические периоды. Антропогенез.
7	Тема 7. Систематика прокариот. Идентификация прокариот. Типовой штамм и коллекции. Определитель Берджи. Механизм бинарного деления и спорообразования.
8	Тема 9. Механизмы адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям существования. Подбор условий культивирования в зависимости от экологических характеристик микроорганизма.
9	Тема 10. Источники питания и факторы роста. Разнообразие способов получения энергии прокариотными микроорганизмами (брожение, кислородное дыхание, бескислородное дыхание). Разнообразие используемых источников углерода и энергии (гетеротрофия, литотрофия, метилотрофия, алканотрофия).

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
10	Тема 12. Эукариотные микроорганизмы как объекты биотехнологии.
11	Тема 13. Прокариотные микроорганизмы как объекты биотехнологии.
12	Тема 15. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и кислорода. Оксигенный, аноксигенный и аноксигенный родопсинзависимый фотосинтез. Последовательность разложения биополимеров при участии микроорганизмов (аэробные и анаэробные процессы). Построение схемы круговорота С и О при участии разных групп микроорганизмов).
13	Тема 16. Построение схемы круговорота N при участии разных групп микроорганизмов.
14	Тема 17. Построение схемы круговорота S при участии разных групп микроорганизмов. Преобразование N и Fe микроорганизмами.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Устройство микроскопа. Основные приемы микроскопирования. Светопольная микроскопия. Приготовление препаратов для микроскопирования.
2	Изучение морфологии живых клеток микроорганизмов методами микроскопирования (препараты «раздавленная капля», «висячая капля», «отпечаток»). Особенности строения клеток различных организмов
3	Активность клеточной мембраны и свойства цитоплазмы клетки.
4	Роль каталазы/пероксидазы в метаболизме клетки.
5	Размножение клеток. Фазы митоза.
6	Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов. Получение накопительной культуры. Выделение чистой культуры микроорганизмов.
7	Изучение морфологии колоний микроорганизмов, выращенных на твердых питательных средах
8	Определение количества клеток в жидкой среде.
9	Определение численности микроорганизмов в воздухе и смывах с поверхности.
10	Приготовление фиксированного препарата клеток микроорганизмов (мазок).
11	Простые и дифференциальные способы окраски фиксированных препаратов. Окраска клеток микроорганизмом по Граму и изучение их морфологии.
12	Морфология и особенности развития простейших и микроскопических водорослей.
13	Морфология и особенности развития грибов и дрожжей.
14	Изучение физиолого-биохимических свойств микроорганизмов (ассимиляция углеводов и азота, разжижение желатина, отношение к кислороду, антибиотикам) как основы их идентификации

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. При этом стимулируется ассоциативное мышление и устанавливаются связи с ранее освоенным материалом. При чтении лекций широко используется иллюстративный материал в виде электронных презентаций

Практические занятия предусматривают рассмотрение материала во взаимосвязи с ранее полученными знаниями по другим дисциплинам, что способствует более глубокому изучению предмета. Проводится закрепление знаний, полученных самостоятельно. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая биология и микробиология»

1. Уровни организации живой материи и свойства живых систем.
2. Основные положения клеточной теории.
3. Химическая организация клетки. Основные классы биомолекул и их биологические функции.
4. Химическая организация клетки. Неорганические компоненты клеток и их биологическая роль.
5. Строение и биологические функции мембранных органоидов эукариотической клетки (ядро, пластиды, митохондрии, вакуолярная система – аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы).
6. Строение и биологические функции немембранных органоидов эукариотической клетки (клеточная стенка, рибосомы, жгутики, реснички, центриоли, элементы цитоскелета – микротрубочки, микрофиламенты).
7. Функции, структура и молекулярные компоненты биологических мембран. Жидкостно-мозаичная модель биомембран.
8. Способы поступления питательных веществ в клетку (механизмы транспорта).

9. Воспроизведение и жизненный цикл эукариотической клетки. Митоз: фазы митоза, нарушение митоза, биологическое значение митоза.
10. Мейоз: фазы мейоза, нарушение мейоза, биологическое значение.
11. Симбиотическая теория происхождения эукариот.
12. Особенности строения прокариотической клетки (основные структуры, внутрицитоплазматические включения, поверхностные структуры, клеточная оболочка).
13. Химический состав и строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Различия в размножении и в отношении к факторам среды.
14. Строение генетического аппарата прокариот. Способы размножения. Бинарное деление.
15. Генетическая изменчивость прокариот. Генетические рекомбинации прокариот: конъюгация, трансдукция, трансформация.
16. Морфологическая дифференцировка и уровни клеточной организации прокариот. Спорообразование.
17. Способы движения микроорганизмов. Таксисы.
18. Группы микроорганизмов по отношению к солености, рН, температуре, свету кислороду и биологическим факторам внешней среды.
19. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Возможные типы питания микроорганизмов в зависимости от источников углерода, электронов и энергии.
20. Водоросли: общая характеристика, места обитания, отличительные особенности, тип питания, размножение, основные представители, значение в природе и жизни человека.
21. Основные представители красных, зеленых, охрофитовых и эвгленовых водорослей.
22. Простейшие: общая характеристика, места обитания, отличительные особенности, тип питания, размножение, значение в природе и жизни человека.
23. Простейшие: основные представители саркодовых, жгутиконосцев и инфузорий.
24. Грибы: общая характеристика, морфологические особенности, способы питания и размножения.
25. Миксомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты: особенности строения, развития и размножения.
26. Дрожжи: особенности строения, половое и бесполое размножение, значение в биотехнологии, природе и практике.
27. Эубактерии: морфологические типы, размеры, подвижность, места обитания, основные представители, значение в природе и жизни человека.
28. Цианобактерии: морфология, тип питания, размножение.
29. Археи: особенности строения и развития. Группы археобактерий.
30. Актиномицеты: характерные особенности строения, развития и размножения. Распространение и роль в природе и практике.
31. Вирусы, бактериофаги: строение, характерные признаки, формы взаимоотношений с клеткой.
32. Группы прокариот, использующие свет как источник энергии. Фотосинтез.
33. Группы микроорганизмов, получающие энергию за счет процессов брожения (молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое) (субстраты и продукты, механизм, биологическое и биотехнологическое значение процесса).
34. Группы хемолитотрофных микроорганизмов. Хемосинтез.
35. Участие и роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация (механизм, особенности, биологическое значение процесса; примеры м/о, осуществляющие данный процесс).
36. Превращение одноуглеродных соединений микроорганизмами в процессах фотосинтеза, хемосинтеза, образования и окисления метана.
37. Микробиологическая минерализация органических соединений: растворимых в воде соединений, целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина, крахмала, углеводов. Аэробные и анаэробные процессы.
38. Участие и роль микроорганизмов в круговороте серы: сульфатредукция, окисление восстановленных соединений серы в процессах дыхания и фотосинтеза (механизм, особенности, биологическое значение процесса; примеры м/о, осуществляющие данный процесс).
39. Участие микроорганизмов в круговороте водорода.
40. Микробиологические превращения железа.

Вопросы к зачету по дисциплине «Общая биология и микробиология»

1. Основные методы исследования биологических наук.
2. Уровни организации живой материи и свойства живых систем.
3. Основные положения клеточной теории.
4. Химическая организация клетки. Основные классы биомакромолекул и их биологические функции.
5. Химическая организация клетки. Неорганические компоненты клеток и их биологическая роль.
6. Формы аккумуляции энергии в клетке. Макроэргические соединения. Трансмембранный электрохимический градиент.
7. АТФ. Типы фосфорилирования АДФ. Хемисмотическая теория Митчелла. Строение и функционирование АТФ-синтазного комплекса.
8. Типы конструктивного метаболизма. Пути фиксации CO₂. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина).
10. Типы энергетического метаболизма. Основные пути окисления моносахаров (гликолиз, окислительный, пентозофосфатный путь, путь Энтнера-Дудорова, цикл трикарбоновых кислот).
11. Световая фаза фотосинтеза. Фоторецепторные молекулы. Фотосинтетическая электронтранспортная цепь хлоропластов. Фотофосфорилирование АДФ.
12. Функциональная организация дыхательной цепи митохондрий. Биологическое значение ступенчатого транспорта электронов.
13. Строение и биологические функции мембранных органоидов эукариотической клетки (ядро, пластиды, митохондрии, вакуолярная система – аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы).
14. Строение и биологические функции немембранных органоидов эукариотической клетки (клеточная стенка, рибосомы, жгутики, реснички, центриоли, элементы цитоскелета – микротрубочки, микрофиламенты).
15. Функции, структура и молекулярные компоненты биологических мембран. Жидкостно-мозаичная модель биомембран.
16. Основные механизмы транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану (диффузия, облегченная диффузия, первичный и вторичный активный транспорт, эндо- и экзоцитоз).
17. Воспроизведение и жизненный цикл эукариотической клетки. Дифференцировка и специализация клеток.
18. Митоз: фазы митоза, нарушение митоза, биологическое значение митоза.
19. Мейоз: фазы мейоза, биологическое значение.
20. Гаметы и гаметогенез.
21. Бесполое и половое размножение организмов.
22. Гибридологический метод. Законы Менделя.
23. Аллельные гены. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование). Неаллельное взаимодействие генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).
24. Сцепленное наследование признаков. Группы сцепления. Частота кроссинговера.
25. Генетика определения пола. Сцепленное с полом наследование. Ограниченное полом наследование.
26. Типы наследственной изменчивости. Типы мутаций.
27. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Генотип и фенотип.
28. Биологический вид. Критерии вида. Понятие популяции.
29. Видообразование. Пути видообразования. Факторы видообразования.
30. Естественный отбор. Формы естественного отбора.
31. Макроэволюция. Основные направления эволюции. Основные пути биологического прогресса.
32. Креационизм. Гипотеза стационарного состояния. Теория панспермии. Гипотеза самозарождения. Опыты Ф. Реди и Л. Пастера.
33. Теория абиогенеза. Опыты Миллера-Юри. Гипотеза мира РНК.
34. Симбиотическая теория происхождения эукариот. Возникновение многоклеточности.
35. Сообщество, экосистема и биосфера. Смена сообществ. Глобальные биогенные круговороты воды и углерода.

36. Основные абиотические экологические факторы. Диапазон устойчивости. Лимитирующий фактор. Экологическая ниша.
37. Основные типы взаимодействий живых организмов (конкуренция, жертва-эксплуататор, мутуализм).
38. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Трофические уровни. Трофические цепи и сети.

Темы для самостоятельного изучения и повторения

1. Химическая структура и биологическая роль белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот.
2. Гликолиз, путь Энтнера-Дудорова, окислительный пентозофосфатный путь, пируватдегидрогеназная реакция, цикл трикарбоновых кислот (субстраты и продукты реакций, ферменты, энергетический баланс).
3. Восстановительный пентозофосфатный цикл (цикл Кальвина) (субстраты и продукты реакций, ферменты, энергетический баланс).
4. Строение и функционирование электрон-транспортной (дыхательной) цепи митохондрий.
5. Строение и функционирование электрон-транспортной (фотосинтетической) цепи хлоропластов. Строение фотосинтетических пигментов (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины). Строение и функции реакционных центров.
6. Хемиосмотическая теория энергетического сопряжения Митчелла.
7. Строение и функционирование протонной АТФ-синтетазы.
8. Центральная догма молекулярной биологии.
9. Биосинтез белка. Транскрипция и трансляция.
10. Репликация ДНК.
11. Типы хромосомных и генных мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены.

Темы рефератов

1. Микроорганизмы биоценоза активного ила.
2. Индикаторные организмы, характеризующие загрязненность сточных вод.
3. Значение микроводорослей в природе и практической деятельности человека.
4. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков.
5. Микроорганизмы биоценоза метанового брожения.
6. Пробиотики на основе лактобактерий.
7. Биомасса различных микроорганизмов как источник белка.
8. Микроорганизмы-симбионты бобовых растений.
9. Микроорганизмы-деструкторы нефти и нефтепродуктов.
10. Молочнокислое брожение: типы, субстраты и продукты, особенности, биологическое и биотехнологическое значение, микроорганизмы, осуществляющие данный тип брожения.
11. Спиртовое брожение: субстраты и продукты, особенности, биологическое и биотехнологическое значение, микроорганизмы, осуществляющие данный тип брожения.
12. Маслянокислое брожение: субстраты и продукты, особенности, биологическое и биотехнологическое значение, микроорганизмы, осуществляющие данный тип брожения.
13. Пропионовокислое брожение: субстраты и продукты, механизм, биологическое и биотехнологическое значение, микроорганизмы, осуществляющие данный тип брожения.
14. Миксомицеты: особенности строения, развития и размножения.
15. Зигомицеты: особенности строения, развития и размножения.
16. Аскомицеты: особенности строения, развития и размножения.
17. Базидиомицеты: особенности строения, развития и размножения.
18. Дейтеромицеты: особенности строения, развития и размножения.

Контрольные точки

5 семестр

Письменные контрольные работы (тестовые задания с множественным выбором и с открытыми вопросами)

Контрольная работа № 1: вопросы к зачету № 1-20

Контрольная работа № 2: вопросы к зачету № 21-38

Реферат

6 семестр

Письменные контрольные работы (тестовые задания с множественным выбором и с открытыми вопросами)

Вопросы к Контрольной работе № 3:

1. Особенности строения прокариотической клетки (основные структуры – рибосомы, нуклеоид, ЦПМ, внутрицитоплазматические мембраны; внутрицитоплазматические включения – запасные вещества, карбоксисома, хлоросома, газовые вакуоли; поверхностные структуры – пили, фимбрии, жгутик; клеточная стенка - периплазма, внешняя мембрана, пептидогликан, капсула, S-слой, слизистый чехол).
2. Химический состав и строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Различия в размножении и в отношении к факторам среды.
3. Строение генетического аппарата прокариот. Способы размножения. Бинарное деление.
4. Генетическая изменчивость прокариот. Генетические рекомбинации прокариот: конъюгация, трансдукция, трансформация.
5. Спорообразование.
6. Способы движения микроорганизмов. Таксисы.
7. Экологические группы микроорганизмов по отношению к абиотическим факторам среды.
8. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими биологическими объектами.

Вопросы к Контрольной работе № 4:

1. Азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация (механизм: субстраты, продукты, ферменты; особенности процесса; биологическое значение; примеры м/о).
2. Сульфатредукция: механизм, особенности и биологическое значение процесса. Микроорганизмы-сульфатредукторы.
3. Окисление восстановленных соединений серы микроорганизмами в процессах дыхания и фотосинтеза (механизм, особенности и биологическое значение процесса, примеры м/о).
4. Хемосинтез. Группы хемолитотрофных микроорганизмов.
5. Фотосинтез. Группы прокариот, использующие свет как источник энергии.
6. Микробиологическое образование метана: механизмы, особенности и биологическое значение процесса. Микроорганизмы-метаногены.
7. Микробиологическое окисление одноуглеродных соединений (метана). Микроорганизмы-метилотрофы.
8. Микробиологическая минерализация органических соединений: растворимых в воде соединений, целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина, крахмала, углеводов.
9. Брожение. Типы брожения. Микроорганизмы, осуществляющие молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое и маслянокислое брожение.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гусев М.В. Микробиология : учеб. для вузов / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. - М.: Академия, 2006.	20

2	Мамонтов С. Г. Биология : учебник для вузов / С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров, Т. А. Козлова. - Москва: Академия, 2011.	3
3	Нетрусов А.И. Микробиология : учебник для вузов / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: Академия, 2007.	15
4	Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов / А.И. Нетрусов [и др.]. - М.: Академия, 2005.	40
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Асонов Н. Р. Микробиология : учебник для вузов / Н. Р. Асонов. - Москва: Колос, 2001.	7
2	Емцев В.Т. Микробиология : учебник для вузов / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - Москва: Дрофа, 2006.	33
3	Теппер Е. З. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. - Москва: Дрофа, 2004.	4
2.2. Периодические издания		
1	Общая биология и микробиология : учебное пособие / А. Ю. Просеков [и др.]. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012.	4
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Баженова И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	1
2	Общая биология и микробиология : учебное пособие / А. Ю. Просеков [и др.]. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012.	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1878404/	https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1878404/	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Биология. Учебно-практический справочник. Систематизированный теоретический материал. Практические задания разного уровня сложности.	https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/505700/?yclid=5919337039295982030&utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Dinamicheskie_RF_Poisk&utm_term=&utm_content=k50id%7C01000000705950_Образование%7Ccy%7Cposition%7Csearch%7Cnone%7Cother%7Cgid%7C323478	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
База данных уязвимостей CVE Mitre	https://cve.mitre.org/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Автоклав ВК-75	1
Лабораторная работа	Весы аналитические	2
Лабораторная работа	Весы ВЛК-500-М Весы VIBRA	3
Лабораторная работа	Камера электрофоретическая	2
Лабораторная работа	Качалка ЛАБ-ПУ-01 (шейкер)	1
Лабораторная работа	Компьютер	1
Лабораторная работа	Магнитная мешалка ММ-5	3
Лабораторная работа	Микробиологический бокс	2
Лабораторная работа	Микроскоп Karl Zeiss	1
Лабораторная работа	Микроскоп МС - 50	3
Лабораторная работа	Микроскоп МС-100	1
Лабораторная работа	Печь нагревательная (СВЧ)	1
Лабораторная работа	Принтер-копир «XEROX»	1
Лабораторная работа	Термостат	2
Лабораторная работа	Термостат твердотельный "Термия"	1
Лабораторная работа	Термостат ТС-80	2
Лабораторная работа	Фотоэлектрокалориметр КФК 422УХЛ 42	2
Лабораторная работа	Холодильник "Stinol"	1
Лабораторная работа	Центрифуга Eppendorf	1
Лабораторная работа	Центрифуга Eppendorf Центрифуга WKY-2	2
Лабораторная работа	Цифровая камера для микроскопа	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Шкаф сухожаровой ШС-80-01 СПУ	1
Лекция	Мультимедийный класс. Проектор потолочного крепления Panasonic	1
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада"	5

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Общая биология и микробиология»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биотехнология (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Химии и биотехнологии
Форма обучения:	Очная

Курс: 3 **Семестр:** 5,6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	9	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	324	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 5 семестр
Экзамен: 6 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (5-го и 6-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, дифференцированного зачета и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 Знать основные принципы планирования биологического эксперимента и анализа полученных данных.		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать строение эукариотической и прокариотической клетки, функции их органоидов, способы размножения; основные группы микроорганизмов, их морфологию и физиологию; роль микроорганизмов в природе и практике; основных продуцентов биологически активных веществ, белка, органических кислот и других продуктов биотехнологии.		ТО2		КР1 КР2 КР3 КР4		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь идентифицировать микроорганизмы по морфологическим и физиологическим признакам, выделять микроорганизмы и культивировать их в лабораторных условиях.			ОЛР2 ОЛР3 ОЛР5 ОЛР9 -12			ПЗ
У.2 уметь планировать и проводить исследования микробиологических объектов и биотехнологических			ОЛР6 -8			ПЗ

процессов и анализировать полученные результаты.						
Приобретенные владения						
В.1 владеть методами и приемами микроскопирования микроорганизмов, методами определения количества микроорганизмов в различных средах.			ОЛР1 ОЛР4 ОЛР6 -8			
В.2 владеть навыками проведения экспериментальных исследований по заданной методике, анализа полученных данных и составления отчетов по результатам исследования.			ОЛР1 -12			

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или

выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится, в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 12 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в Таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций по итогам защиты лабораторных работ

Уровень освоения	Оценка (балл)	Требования
Максимальный	5	Работа проведена в соответствии с методическими указаниями с соблюдением всех правил техники безопасности. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Анализ полученных данных проведен полно. Ответ не содержит ошибок, материал изложен полно (в рамках программы курса) последовательно, связно и четко, использована правильная терминология. Даны правильные ответы на все дополнительные вопросы.
Средний	4	Работа проведена в соответствии с методическими указаниями с соблюдением всех правил техники безопасности. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, допустимы небольшие неточности. Анализ полученных данных проведен полно. Ответ не содержит ошибок, материал изложен полно (в рамках программы курса) последовательно, связно и четко, использована правильная терминология, допустимы небольшие неточности. Не на все дополнительные вопросы даны правильные ответы.
Минимальный	3	Работа проведена в соответствии с методическими указаниями с соблюдением всех правил техники безопасности. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, допустимы небольшие неточности. Анализ полученных данных неполный. Ответ не содержит принципиальных ошибок, возможны неточности формулировок. На дополнительные вопросы не даны правильные

		ответы.
Минимальный уровень достигнут	не 2	Работа проведена без учета методических указаний и соблюдения правил техники безопасности. Оформление отчета не соответствует требованиям методических указаний. Ответ содержит ошибки, материал изложен не полно, использована неправильная терминология. На дополнительные вопросы не даны правильные ответы.

Оценка по 4-х бальной шкале включается в итоговый оценочный лист по дисциплине для оценивания уровня освоения владения навыками и умениями.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами соответствующих тем дисциплины. Первая КР проводится после освоения студентами тем № 1-3, вторая КР – тем № 4-7, третья КР – тем № 8-10, четвертая КР – тем № 12-17.

Все контрольные работы включают в себя вопросы с множественным выбором и открытые вопросы по теоретической части курса, количество баллов, которое можно получить за правильное выполнение конкретного пункта, обозначено в скобках после формулировки текста задания.

Типовые задания КР:

1. (открытый вопрос):

1) Опишите процессы в клетке, происходящие в анафазе митоза. Укажите биологическое значение митоза. (2)

2) Перечислите основные критерии, которые используются для определения вида. Дайте определение понятию биологический вид (3)

3) Постройте из предложенных объектов трофическую цепь (тля, паук, растение, божья коровка). Укажите для каждого объекта трофический уровень. Определите тип трофической цепи. (3)

4) К какой группе организмов по отношению к температуре и кислотности среды принадлежит *Sulfolobus acidocaldarius*, если оптимальными условиями существования данного вида являются температура выше 70°C и рН = 2-3 (может существовать при рН среды от 1 до 5,8). (2)

5) Схематично изобразите участок клеточной оболочки грамотрицательных и грамположительных организмов. Обозначьте основные компоненты. (4)

2. (вопрос с выбором нескольких правильных вариантов):

Выберите правильные ответы:

1) Какие структуры обнаруживаются в клетках эукариот и не обнаруживаются в клетках прокариот?

А) ДНК и митохондрии

Б) Аппарат Гольджи и 70S

рибосомы

В) 70S рибосомы и ядерная мембрана

Г) Митохондрии и ядерная мембрана

мембрана

2) К наследственной изменчивости относится изменчивость

А) мутационная

Б) модификационная

В) комбинативная

Г) определенная

3) Какая группа организмов превращает углерод в форму доступную для первичных потребителей (консументов первого порядка)?

А) Редуценты

Б) Сапротрофы

В) Денитрификаторы

Г) Продуценты

4) Основные признаки вирусов:

А) Содержат ДНК или РНК

Б) Содержат ДНК и РНК

В) Растут на искусственных питательных средах

Г) Имеют клеточное строение

Критерием успешности выполнения контрольной работы/усвоения знаний является процент набранных баллов от максимально возможного суммарного балла (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций по результатам выполнения контрольной работы

Уровень освоения	Оценка (балл)	% выполнения задания от максимально возможного суммарного балла
Максимальный	5	80-100
Средний	4	66-79
Минимальный	3	50-65
Минимальный уровень не достигнут	2	Менее 50

Оценка по 4-х бальной шкале включается в итоговый оценочный лист по дисциплине для оценивания уровня усвоения знаний.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Согласно РПД, промежуточная аттестация по дисциплине в 5 семестре проводится в форме дифференцированного зачета, в 6 семестре в виде экзамена устно (по билетам, включающим вопросы, охватывающие все темы дисциплины).

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания (5 семестр)

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения студентом предыдущих индивидуальных заданий и контрольных работ, защите отчетов по лабораторным работам по данной дисциплине. Оценка освоения владения навыками и умений вносится в оценочный лист как итог оценивания (среднее арифметическое) по 4-бальной шкале защиты отчетов по всем лабораторным работам. Оценка усвоения знаний вносится в оценочный лист как итог оценивания по 4-бальной шкале результатов выполнения контрольных работ и интегральной оценки результатов текущего контроля. Вычисляется среднее арифметическое значение оценок за каждый оцениваемый компонент, которое округляется до целого числа.

Таблица 2.3. Оценочный лист по дисциплине «Общая биология и микробиология» (5 семестр)

№ п/п	ФИО студента	Оценка					Зачет по дисциплине
		Текущий контроль (среднее)	ОЛР (среднее)	КР1	КР2	среднее	

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации в форме экзамена (6 семестр)

Промежуточная аттестация в 6 семестре, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений. Уровень освоенности владения навыками оценивается по результатам защиты отчетов по лабораторным работам.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Химическая организация клетки. Неорганические компоненты клеток и их биологическая роль.

2. Строение и биологические функции мембранных органоидов эукариотической клетки (ядро, пластиды, митохондрии, вакуолярная система – аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы).

3. Воспроизведение и жизненный цикл эукариотической клетки. Митоз: фазы митоза, нарушение митоза, биологическое значение митоза.

4. Группы микроорганизмов по отношению к солености, рН, температуре, свету кислороду и биологическим факторам внешней среды.

5. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Возможные типы питания микроорганизмов в зависимости от источников углерода, электронов и энергии.

6. Участие и роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация (механизм, особенности, биологическое значение процесса; примеры микроорганизмов, осуществляющих данный процесс).

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Опишите устройство микроскопа. Назовите основные правила работы с микроскопом.

2. Назовите основные виды микроскопии. Опишите способ приготовления микропрепаратов методом «висячая капля», «раздавленная капля», «мазок»

3. Назовите основные этапы метода окрашивания бактерий по Граму. Назовите назначение метода окрашивания по Граму.

4. Опишите общую схему получения чистой культуры бактерий из природного образца.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей

кафедре.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена. Индивидуально оценивается ответ на каждый из трех вопросов билета. Критерии оценивания приведены в Таблице 2.4.

Таблица 2.4. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций по итогам аттестационного испытания

Уровень освоения	Оценка (балл)	Требования
Максимальный	5	Ответ не содержит ошибок, материал изложен полно (в рамках программы курса) последовательно, связно и четко, использована правильная терминология. Даны правильные ответы на все дополнительные вопросы.
Средний	4	Ответ не содержит ошибок, материал изложен полно (в рамках программы курса) последовательно, связно и четко, использована правильная терминология. Даны правильные ответы не на все дополнительные вопросы.
Минимальный	3	Ответ не содержит принципиальных ошибок, возможны неточности формулировок, материал изложен полно (в рамках программы курса). На дополнительные вопросы не даны правильные ответы.
Минимальный уровень не достигнут	2	Ответ содержит ошибки, материал изложен не полно, использована неправильная терминология. На дополнительные вопросы не даны правильные ответы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в Таблице 2.1, Таблице 2.2, Таблице 2.3.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля

вносятся в оценочный лист (табл. 3.2) и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Таблица 3.2. Оценочный лист по дисциплине «Общая биология и микробиология» (6 семестр)

№ п/п	ФИО студента	Оценка						среднее	Экзамен
		Текущий контроль (среднее)	КР1,2,3,4 (среднее)	ОЛР1-12 (среднее)	Вопрос билета 1	Вопрос билета 2	Вопрос билета 3		

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются критерии, приведенные в Таблице 2.1, Таблице 2.2, Таблице 2.3.