

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 23.03.2026 09:03:33  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:  
на заседании кафедры биологии, экологии и химии  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета биологии и химии  
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очно-заочной формы обучения**

Генетика и систематика микроорганизмов  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биомедицина

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель, к. б.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Лобов С.Л.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Лобов С.Л.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	14
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	20
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);	ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
		ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Генетика и систематика микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5,6 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов представлений об строении и функционировании генетического аппарата микроорганизмов, генетическом конструировании штаммов микроорганизмов и основных направлениях их использования, а также систематическом положении микроорганизмов

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Генетика и систематика микроорганизмов» на 5,6 семестр

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	45.7
лекций	16
практических/ семинарских	0
лабораторных	28
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	63.5
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	Эк	КоР	СР С			
3 курс / 5 семестр									
1	<p>Генетика микроорганизмов</p> <p>Генетика микроорганизмов – как частный раздел генетики. Вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости, в микробиологию и другие науки. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований. Методы генетического анализа, разработанные формальной генетикой: мутационный, гибридологический, функциональный тест на аллелизм для изучения структуры и функционирования генетического материала высших организмов. Современные методы исследования генома микроорганизмов</p>	2	4			15	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование
2	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов.	2	5			15	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование

	<p>Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов. Эукариотические микроорганизмы. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований: грибов (дрожжей, аспергиллов, нейроспоры) и зеленых водорослей (хламидомонады). Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата. Репликация и организация бактериальных хромосом. Организация генов в хромосоме. Линейные хромосомы бактерий. Регуляция активности генов у микроорганизмов. Понятие об опероне. Особенности организации клеток и жизненный цикл актиномицетов. Бактериофаги. Вирулентные бактериофаги. Их строение и жизненный цикл. Разнообразие строения и жизненных циклов вирулентных бактериофагов. Умеренные бактериофаги (на примере бактериофага <math>\lambda</math>).</p>								
3	<p>Законы наследственности изменчивости микроорганизмов. Мутант и мутация.</p> <p>Законы наследственности изменчивости микроорганизмов. Мутационный анализ. Экспериментальные доказательства мутационной природы изменчивости бактерий. Современные представления о мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов. Клон</p>	4	5			19. 5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование

	<p>как единица учета наследственности и изменчивости у микроорганизмов. Понятие о генетических маркерах. Мутант и мутация. Мутации микроорганизмов, используемые в генетических исследованиях. Методы выделения мутантов. Мутации грибов, водорослей и бактерий: морфологические, устойчивости к ингибиторам, чувствительности к мутагенным факторам, ауксотрофные, условно летальные. Обратные мутации. Различия в частотах разных типов мутаций и их причины. Спонтанный мутационный процесс. Частота мутантов и частота мутаций, способы их определения. Требования к постановке опытов по индуцированному мутагенезу. Количественные методы учета мутационной изменчивости и способы выражения эффектов мутагенов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Понятие о репарации и ее механизмах.</p>								
4	Контрольная работа				1	0.5			
Итого по 3 курсу 5 семестру		8	14		1	50			
3 курс / 6 семестр									
1	Способы передачи генетической информации и генетическое картирование у бактерий.	2	4			2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование

	<p>Способы передачи генетической информации и генетическое картирование у бактерий. Методы геной инженерии. Трансформация. Открытие эффекта. Природа трансформирующего фактора. Особенности переноса генетического материала при трансформации: компетентность, проникновение ДНК донора в клетку реципиента, эффективность и механизм включения ДНК донора в геном реципиента. Генетическое картирование при трансформации: сцепление маркеров (котрансформация), рекомбинационный анализ. Трансфекция. Лизогения и трансдукция. Профаг, его функции в клетке, механизм интеграции в хромосому и исключение. Специфическая трансдукция: ее особенности и механизмы. Использование специфической трансдукции при генетическом анализе у бактерий. Abortивная трансдукция. Трансдукция у разных видов бактерий. Конъюгация. Открытие конъюгации у <i>Escherichia coli</i> и особенности этого процесса. Половой фактор, его функции, интеграция в хромосому и исключение. Сексдукция. Перенос хромосомы при конъюгации. Мерозиготы.</p>								
2	<p>Внехромосомные генетические системы. Внехромосомные генетические системы. Цитоплазматические системы</p>	2	2			4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4</p>	Групповой опрос	Тестирование

	<p>эукариотических микроорганизмов: хлоропласты водорослей и митохондрии грибов. Генетические методы картирования митохондриального генома (на примере дрожжей-сахаромицетов): делеционный метод, картирование полярного района. Плазмиды. Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические признаки. Репликация плазмид. Взаимодействие плазмидных репликонов в бактериальной клетке: исключение вхождения и несовместимость, рекомбинация. Интеграция плазмид в хромосому. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК. Трансформация плазмидной ДНК. Биологическое значение плазмид, их роль в эволюции бактерий. Инсерционные последовательности (IS) и транспозоны (Tn) бактерий. Классификация и структура. Механизмы транспозиции. Генетические эффекты, вызываемые внедрением в геном мигрирующих элементов: регуляторная роль и индукция мутаций, геномные перестройки. Интегроны. Конъюгативные транспозоны.</p>								
3	<p>Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов.</p> <p>Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов. Вирулентные бактериофаги (на примере T-четных</p>	2	4			4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование

	фагов). Вегетативный фонд фаговых геномов в бактериальной клетке и особенности скрещивания бактериофагов. Гетерозиготы Т-четных фагов; их свойства и молекулярная структура. Генетический анализ у Т-четных фагов: функциональный тест на аллелизм, локализация мутаций на карте, тонкое генетическое картирование (делеционный анализ, двухфакторные стандартные анализа). Умеренные бактериофаги (на примере λ). Гетерозиготы. Методы генетического анализа вегетативного фага и профага. Генетические карты: циклическая и линейная.								
4	<p>Систематика микроорганизмов</p> <p>Способы классификации микробиологических объектов. Принципы систематики. Филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная) классификация. Критерии систематики. Генетические критерии систематики: определение относительного содержания ГЦ-пар в ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот, определение нуклеотидных последовательностей в молекулах ДНК или РНК, применение генетических (ДНК-зондов), рестрикционный анализ ДНК, методы генетического анализа. Основные филы бактерий и архей, вирусов и эукариотических микроорганизмов. Современная</p>	2	4			4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3,4	Групповой опрос	Тестирование

	классификация бактерий. Филогенетическая система классификации прокариот, основанная на сопоставлении последовательности нуклеотидов в 16S рРНК.								
5	Экзамен			1		36			
Итого по 3 курсу 6 семестру		8	14	1		50			
Итого по дисциплине		16	28	1	1	100			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

##### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование	Результаты обучения по	Оценочные средства
--------------------	------------------------	--------------------

индикатора достижения компетенции	дисциплине	
ПК-2.1. Знает	Знает методику осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Групповой опрос, Тестирование
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Тестирование, Групповой опрос
ПК-2.3. Владеет	Владеет навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Контрольная работа

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тест №11. В процессе трансдукции участвуют А) донор, реципиент Б) донор, реципиент, плазмида В) донор, реципиент, бактериофаг Д) реципиент, плазмида, бактериофаг Е) бактериофаг, эписома 2. Плазмиды кодируют информацию о системе ферментов А) в энергетическом обмене клетки Б) в пластическом обмене клетки В) в разрушающих лекарства Г) деградации неприродных соединений Д) синтеза кольцевой хромосомы Е) синтеза клеточной стенки 3. Какие вирусы используют обратную транскриптазу в своем цикле внутриклеточного развития? А) ретровирусы Б) ротавирусы В) аденовирусы Г) гепадновирусы

Тест №21. К каким признакам относится определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам при использовании фенотипического подхода классификации организмов? А. экологические Б. элективные В. хемотаксономические Г. физиолого-биохимические 2. Кто ввел систему пяти царств живых организмов? А. Геккель Б. Вёзе В. Уиттекер Г. Кавалье-Смит 3. Сколько классов в филуме Euryarchaeota? 4. Какой тип нуклеиновых кислот характерен для вируса иммунодефицита человека? 5. Вирус Rotavirus содержит 1 или 2-цепочечную НК? 6. К какому классу относится микромицет Verticillium? 7. К классу аскомицетов не относится... А. Rhodospiridium Б. Saccharomyces В. Trichoderma Г. Sclerotinia 8. К какому филуму относится Nostoc commune? 9. К филуму Actinobacteria относится... А. Mycobacterium Б. Streptomyces В. Artrobacter Г. Streptococcus

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### **Контрольная работа**

1. Организация генома и строение гена у эукариотических микроорганизмов 2. Особенности организации генетического материала у бактерий. Строение гена прокариот. 3. Регуляция активности генов у микроорганизмов. Понятие об опероне. 4. Понятие о клеточном и жизненном цикле у микроорганизмов 5. Признаки клетки и клона, их классификация. Понятие о генетических маркерах 6. Понятие фенотипа и генотипа у микроорганизмов 7. Мутационный анализ. Классификация мутаций 8. Типы мутаций у бактерий и способы выявления мутантов 9. Частота мутантов и частота мутаций. Мутагенные факторы 10. Молекулярные механизмы генных мутаций 11. Понятие о репарации и ее механизмах 12. Способы обмена генетической информацией у бактерий, их общая характеристика 13. Элементарные наследственные различия у бактерий и у фагов, их использование в генетическом анализе. Понятие о селективных и неселективных маркерах 14. Конъюгация, общая характеристика процесса. Половой фактор, его функции. Перенос хромосомы при конъюгации. Сексдукция 15. Трансформация. Природа трансформирующего агента. Общая характеристика процесса. Генетическое картирование при трансформации 16. Трансдукция, ее типы. Механизмы образования трансдуцирующих фагов. 17. Слияние бактериальных протопластов 18. Внехромосомные генетические элементы - плазмиды. Их классификация и роль в эволюции микроорганизмов 19. Мигрирующие генетические элементы, их классификация. Мигрирующие элементы и эволюция микроорганизмов. 20. Умеренные бактериофаги, особенности их жизненных циклов. Методы генетического анализа вегетативного фага и профага.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения

оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;  
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

### Групповой опрос

1. Какие углеводы усваивает изучаемый штамм микроорганизма?
2. К какой группе относится микроорганизм: факультативные анаэробы или облигатные аэробы?
3. О чем свидетельствует изменение окраски в системе «пестрый ряд»?
4. Какой цвет имеет использованный для окраски краситель?
5. На чем основан принцип дифференциальной окраски? 6. В чем заключается принцип окраски по Грамму?
7. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Пешкова?
8. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Ожешки?
9. Каковы особенности дифференциальной окраски спор?
10. Какие красители используют для окраски полифосфатов по Мейеру?
11. В какой цвет окрашиваются полифосфаты и цитоплазма клеток при окраске по Смолянскому?
12. Какие исследования надо провести для определения протеолитических свойств бактерий?
13. Какие характеристики учитываются при описании колонии?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания группового опроса

Критерии оценивания группового опроса:

Развернутый ответ студентов должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие

недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

### Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 6 семестр

1. Генетика микроорганизмов и ее место в системе биологических наук
2. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований
3. Организация генома и строение гена у эукариотических микроорганизмов
4. Особенности организации генетического материала у бактерий. Строение гена прокариот.
5. Регуляция активности генов у микроорганизмов. Понятие об опероне.
6. Понятие о клеточном и жизненном цикле у микроорганизмов
7. Клон как единица учета наследственности и изменчивости у микроорганизмов.
8. Отличия понятий клон, штамм, чистая культура и клеточная популяция
9. Признаки клетки и клона, их классификация. Понятие о генетических маркерах
10. Понятие фенотипа и генотипа у микроорганизмов
11. Современные представления о модификационной и мутационной изменчивости микроорганизмов
12. Мутационный анализ. Классификация мутаций
13. Типы мутаций у бактерий и способы выявления мутантов
14. Частота мутантов и частота мутаций
15. Требования к постановке опытов по индуцированному мутагенезу
16. Количественные методы учета мутационной изменчивости и способы выражения эффектов мутагенов
17. Молекулярные механизмы генных мутаций
18. Понятие о репарации и ее механизмах
19. Способы обмена генетической информацией у бактерий, их общая характеристика
20. Элементарные наследственные различия у бактерий и у фагов, их использование в генетическом анализе. Понятие о селективных и неселективных маркерах
21. Конъюгация, общая характеристика процесса. Половой фактор, его функции. Перенос хромосомы при конъюгации. Сексдукция
22. Частота переноса и частота включения маркеров. Методы построения генетических карт при конъюгации. Метод временного картирования при конъюгации
23. Методы построения генетических карт при конъюгации. Рекомбинационный анализ: дифакторные и трехфакторные скрещивания.
24. Трансформация. Природа трансформирующего агента. Общая характеристика процесса. Генетическое картирование при трансформации
25. Трансдукция, ее типы. Механизмы образования трансдуцирующих фагов.
26. Использование трансдукции в генетическом анализе. Котрансдукция и конгрессия
27. Слияние бактериальных протопластов
28. Внехромосомные генетические элементы - плазмиды. Их классификация и роль в эволюции микроорганизмов
29. Мигрирующие генетические элементы, их классификация. Мигрирующие элементы и эволюция микроорганизмов.
30. Вирулентные бактериофаги, особенности их скрещивания. Понятие о вегетативном фонде фаговых геномов.

31. Умеренные бактериофаги, особенности их жизненных циклов. Методы генетического анализа вегетативного фага и профага.
32. Основные направления и методы селекции микроорганизмов
33. Принципы систематики.
34. Филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная) классификация.
35. Критерии систематики.
36. Генетические критерии систематики.
37. Серологические критерии систематики.
38. Современная классификация бактерий.

Образец экзаменационного билета

<p><b>МИНОБРНАУКИ РФ</b>  <b>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ</b>  <b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>  <b>«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»</b>  <b>БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ</b>          Кафедра биологии, экологии и химии</p>	
Дисциплина: Генетика и систематика микроорганизмов очно-заочная форма обучения 3 курс 6 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 06.03.01 Биология Профиль: Биомедицина
<p><b>Экзаменационный билет № 1</b></p> <p>1. Общие свойства и преимущества микроорганизмов как объекта генетических исследований</p>	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

## **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник, 4-е изд., стер. - М: Академия, 2003. - 464 с.
2. Методы генетических исследований микроорганизмов [[Электронные ресурсы]] / О. Давыдова. — Оренбург : ОГУ, 2013. — 132 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>>.

#### **Дополнительная литература**

1. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебное пособие - Изд. 4-ое, стереот. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>)
2. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.: Академия. 2005. - 608 с.
3. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс]: справочное пособие. - М: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - 327с. (<https://e.lanbook.com/book/66240>).
4. Нетрусов А.И., Котова И.Б.. Микробиология. - М.: Академия. 2006. - 352 с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
  7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
  8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
  9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, мультимедиапроектор vivitek, весы настольные. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер canon, учебно-методические

		<p>материалы, учебная мебель.          Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"</li> <li>2. Office Professional Plus</li> <li>3. Windows</li> <li>4. Браузер Google Chrome</li> <li>5. Браузер Яндекс</li> </ol>
Читальный зал(ФМ)	<p>Для курсового проектирования,          Для самостоятельной работы</p>	<p>Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе.          Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> </ol>