

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Горский государственный аграрный университет»**

**Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра биологической и химической технологий**

Утверждаю:

Проректор по УВР



Кабалоев Т.Х.

2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3+**

по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.01 - Промышленная микробиология

Направление подготовки *19.03.01 «Биотехнология»*

Направленность подготовки *«Промышленная биотехнология и биоинженерия»*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения – очная/заочная

Владикавказ 2020


Автор(ы): к.б.н., доцент Рамонова Элла Викторовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Промышленная микробиология» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Рабочей программой дисциплины «Промышленная микробиология» предусмотрено формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-9.

Таблица 1.1 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Научные основы промышленной микробиологии	ОПК-2	Экзамен коллоквиум
2	Субстраты, используемые для получения белковых компонентов питания	ОПК-2, ПК-1	Экзамен коллоквиум тестирование
3	Микробиологическое получение целевых продуктов. Аминокислоты. Субстраты и продуценты	ОПК-2, ПК-2	Экзамен коллоквиум
4	Органические кислоты	ПК-2, ПК-4	Экзамен коллоквиум реферат
5	Промышленный синтез антибиотиков	ОПК-2, ПК-2	Экзамен коллоквиум тестирование
6	Пищевые микробиологические производства	ОПК-2, ПК-9	Экзамен коллоквиум с
7	Производства, основанные на получении микробной биомассы	ОПК-2, ПК-2	Экзамен коллоквиум

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 - Уровень сформированности компетенций

п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
1.	ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. Владеть: методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.
2.	ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним;	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним;	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним;

<p>соответствии регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>с и -способы улучшения и производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.</p>	<p>-способы улучшения и производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. Уметь: применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.</p>	<p>-способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. Уметь: применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами. Владеть: -навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса; - навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов; - расчетами материального и теплового баланса процесса; - техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов; -навыками использования контрольно-измерительных приборов в</p>
---	--	--	--

				биотехнологических производствах, целью определения свойств сырья и продукции.
3.	ПК-2 Способность реализации управлению биотехнологическими процессами	к и Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. Владеть: навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
4.	ПК-4 Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии.	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: - ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: - ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. Владеть: навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной

				санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности.
5.	ПК-9 Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. Владеть: - методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, - техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Таблица 2.2 - Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены
№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Оценочные средства для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 - Промышленная микробиология

Таблица 3.1 - Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Экзамен	Экзаменационные вопросы включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе экзамена подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала по управлению качеством	Перечень экзаменационных материалов
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы.	Темы рефератов
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Экзаменационный билет (образец)

ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Дисциплина: Промышленная микробиология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет промышленной микробиологии.
2. Технология получения лизина.
3. Уксуснокислое брожение.

Составитель _____ Э.В. Рамонова

Заведующий кафедрой _____ Б.Г. Цугкиев

« ____ » _____ 2020 г.

3.2 Вопросы для коллоквиума по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 - Промышленная микробиология

Раздел 1. Научные основы промышленной микробиологии. Субстраты для культивирования продуцентов БАВ.

1. Предмет промышленной микробиологии.
2. Основные задачи промышленной микробиологии.
3. Продукты микробиологического синтеза.
4. Области применения биохимических процессов в промышленности.
5. Метод микробиологического выщелачивания меди из различных минералов.
6. Объекты микробиологии.
7. Промышленные штаммы.
8. Способы усовершенствования.
9. Генетическая инженерия.
10. Практические задачи генетической инженерии.
11. Технологические основы микробного синтеза.
12. Этапы производства продуктов микробного синтеза.
13. Классификация углеродсодержащих субстратов.
14. Субстраты I-го поколения - углеводы.
15. Субстраты II-го поколения - жидкие углеводороды.
16. Субстраты 3-го поколения - спирты, природный газ, водород.
17. Типы ферментационных процессов

Раздел 2. Микробиологическое получение целевых продуктов.

1. Регуляторные мутанты.
2. Ауксотрофные мутанты.

3. Продуценты аминокислот.
4. Технология получения глутаминовой кислоты.
5. Технология получения лизина.
6. Технология получения триптофана.
7. Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
8. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот.
9. Получение лимонной кислоты.
10. Получение молочной кислоты.
11. Получение уксусной кислоты.
12. Получение пропионовой кислоты.
13. Получение итаконовой кислоты.
14. Получение глюконовой кислоты.
15. Получение фумаровой кислоты.
16. Антибиотики. Классификация.
17. Антибиотики. Особенности ферментации.
18. Промышленное получение биомассы дрожжей.
19. Хлебопечение.
20. Производство этилового спирта.
21. Виноделие.
22. Пивоварение.
23. Производство уксуса.
24. Микробиологические основы производства молочных продуктов.
25. Периодическое культивирование микроорганизмов.
26. Культивирование микроорганизмов с подпиткой субстратом.
27. Проточные культуры: хемостат, турбидостат.
28. Проведение процесса ферментации с лимитированием субстрата.
29. Методы выделения и очистки целевого биотехнологического продукта.
30. Биологическое консервирование. Виды брожения.

Критерии оценки:

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных

программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

Критерии оценки:

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций.

3.3 Темы рефератов по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 - Промышленная микробиология

1. Перспективы биотехнологии в области пищевой промышленности
2. Производство белковых продуктов
3. Производство хлебопекарных дрожжей
4. Искусственное выращивание грибов (шампиньоны, вешенка)
5. Производство биопрепаратов для защиты растений бактериальных удобрений
6. Производство антибиотиков для животноводства
7. Производство этилового спирта
8. Производство ферментных препаратов
9. Липазы микроорганизмов и их применение
10. Применение иммобилизованных клеток и ферментов
11. Производство органических растворителей (на примере ацетона, бутанола)
12. Производство полисахаридов
13. Производство вакцин и медицинских препаратов
14. Производство аминокислот
15. Производство липидов
16. Производство органических кислот
17. Производство алкалоидов
18. Производство витаминов
19. Производство нуклеотидов

20. Микробиологическая трансформация стероидов
21. Микробиологическая трансформация углеводов
22. Очистка сточных вод микробиологических производств
23. Производство биогаза из отходов
24. Применение микроорганизмов в металлургии
25. Использование микроорганизмов при добыче нефти и угля
26. Использование микроорганизмов для утилизации твердых бытовых отходов
27. Биоконверсия растительного сырья
28. Производство и использование препаратов для очистки нефтезагрязненных природных сред
29. Технология производства вин
30. Производство и использование пробиотиков в сельском хозяйстве.

Критерии оценки:

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту за реферат который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется за реферат, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.

3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, за реферат в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.

4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за реферат в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

3.4 Комплект тестов по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 - Промышленная микробиология

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

$K = A:P$, где А – число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Трансферазы осуществляют:

- а) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат
- б) перенос функциональных групп на молекулу воды
- в) катализ реакций присоединения по двойным связям

2. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов является:
- а) рибосома
 - б) ДНК
 - в) информационная РНК
3. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит в:
- а) доступности реагентов
 - б) сокращении времени процесса
 - в) избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида
4. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается при:
- а) увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде
 - б) повышении температуры ферментации
 - в) исключении микробной контаминации
5. Директором (главным инженером) фармацевтического, согласно требованиям GMP, предприятия должен являться:
- а) врач
 - б) провизор
 - в) юрист
 - д) экономист с юридическим образованием
6. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:
- а) тетрациклинов
 - б) аминогликозидов
 - в) пенициллинов
7. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо для:
- а) образования ковалентной связи
 - б) повышения сорбции фермента
 - в) повышения активности фермента
8. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается:
- а) высокой лабильностью фермента
 - б) наличием у фермента кофермента
 - в) наличием у фермента субъединиц
9. Иммобилизация целых клеток-продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:
- а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
 - б) использования целевого продукта только в инъекционной форме
 - в) внутриклеточной локализации целевого продукта
10. Иммобилизация клеток-продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:
- а) растворим в воде

- б) не растворим в воде
- в) локализован внутри клетки

11. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности
- б) многократное использование
- в) расширение субстратного спектра

12. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

- а) усилив системы активного выброса
- б) ослабив барьерные функции мембраны
- в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего

белка

13. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

- а) отводом газов
- б) большим диаметром колонки
- в) формой частиц нерастворимого носителя

14. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате таких примесей, как:

- а) следы тяжелых металлов
- б) белки
- в) механические частицы

15. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда
- б) более дешевым сырьем
- в) многократным использованием биообъекта

16. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, эффективен только на средах:

- а) бедных питательными веществами
- б) богатых источниками углерода
- в) богатых источниками фосфора

17. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе:

- а) периодическом
- б) полупериодическом
- в) отъемно-доливном

18. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это подавление:

- а) последнего фермента в метаболической цепи
- б) транскрипции
- в) начального фермента в метаболической цепи

19. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации при получении пенициллина:

- а) кукурузный экстракт
- б) гороховая мука
- в) рисовая мука

20. Термин «мультиферментный комплекс» означает комплекс:

- а) ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
- б) ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита
- в) ферментов клеточной мембраны

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 - Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«Зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, тестирование и др.)
«Не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, тестировании и т.д.)

Таблица 4.2 - Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.