

**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.12.01 - Компьютерное моделирование биотехнологических процессов
и систем**

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность подготовки «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения – очная/заочная

Владикавказ 2020


Автор(ы): Рамонова Элла Викторовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткиев/

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 «Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем» 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 «Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем» предусмотрено формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5, ПК-11.

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

№ п/п	Темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	Основные понятия теории моделирования	ОПК-2	коллоквиум
2	Программные средства моделирования	ОПК-5, ПК-11	коллоквиум реферат
3	Основы принятия решений и ситуационного моделирования	ОПК-2, ОПК-5 ПК-11	коллоквиум
4	Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем	ОПК-2, ПК-11	коллоквиум реферат
5	Математическое моделирование биотехнологических процессов	ОПК-2, ОПК-5, ПК-11	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.	ОПК-5 Владение основными методами, способами и	Знать: стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств.	Знать: стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. Уметь:	Знать: стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. Уметь:

	<p>средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>		<p>применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. получать, хранить и перерабатывать информацию.</p>	<p>–применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. - получать, хранить и перерабатывать информацию. Владеть: навыками работы с компьютером, как средством управления информацией.</p>
3.	<p>ПК-11 Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Знать: - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств.</p>	<p>Знать: - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств. Уметь: - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей практической деятельности с применением ИКТ; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения производственных</p>	<p>Знать: - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств. Уметь: - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей практической деятельности с применением ИКТ; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения производственных задач.</p>

			задач.	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- базовыми техническими навыками с применением современных информационных технологий;- профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий
--	--	--	--------	---

Таблица 2.2 - Описание шкалы оценивания

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	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.

3.1 Оценочные средства для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности по дисциплине Б1.В.ДВ.12.01 - Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем

Таблица 3.1.1 - Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы.	Темы рефератов

3.2 Вопросы для коллоквиума по дисциплине Б1.В.ДВ.12.01 - Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем

Раздел 1. Теория моделирования. Программные средства моделирования.

1. Понятия «модель» и «моделирование».
2. Свойства модели.
3. Классификация моделей.
4. Классификация моделей по степени абстрагирования от оригинала.
5. Два типа идеального моделирования.
6. Классификация математических моделей по принадлежности к иерархическому уровню.
7. Классификация математических моделей по характеру отображаемых свойств объекта.
8. Классификация математических моделей по способу представления свойств объекта.
9. Классификация математических моделей по способу получения.
10. Классификация математических моделей по форме представления свойств объекта.

11. Классификация моделей по степени устойчивости.
12. Классификация моделей по отношению к внешним факторам.
13. Классификация моделей по отношению ко времени.
14. Этапы разработки моделей (моделирования).
15. Современные средства моделирования.
16. Базовые принципы для построения адекватной и корректной модели.
17. Основные задачи, решаемые посредством моделирования процессов.
18. Многофункциональные графические редакторы (Microsoft Visio, PowerPoint, Word). Преимущества и недостатки.
19. Набор требований к современному программному инструменту моделирования биопроцессов.
20. Семейство продуктов для моделирования ARIS.
21. Сведения, необходимые для успешного проведения эксперимента по имитационному моделированию.
22. Факторы, необходимые учитывать при выборе специализированного средства имитационного моделирования процессов.
23. Системы управления биопроцессами, или BPM-системы.
24. Средства мониторинга исполнения биопроцессов.
25. Структурный подход. Семейство IDEF.
26. Методология функционального моделирования IDEF0.
27. Типовой сценарий применения функционального моделирование для совершенствования деятельности компании (перечислить шаги).
28. Методология документирования технологических процессов IDEF3.
29. Указатели диаграмм IDEF3 (5 типов).
30. Фазы развития клеток культур.
31. Общие принципы моделирования популяции микроорганизмов (характеристика среды и популяции).
32. Способы описания кинетики роста популяции клеток.
33. Математические модели биологических процессов. Их классификация.
34. Способы культивирования микроорганизмов: классификация.
35. Периодические способы культивирования.
36. Промежуточные способы культивирования - продленный периодический.
37. Промежуточные способы культивирования – многоциклические процессы.
38. Промежуточные способы культивирования – полунепрерывные системы.
39. Непрерывные способы культивирования – система идеального смешения.
40. Непрерывные способы культивирования – система идеального вытеснения

41. Непрерывные способы культивирования – система твердожидкостного типа.

42. Идеальные реакторы для изучения кинетики клеточного роста.

43. Идеальный реактор периодического действия.

44. Идеальный поточный реактор с полным перемешиванием (ПРПП).

45. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: кинетика сбалансированного роста.

46. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: уравнение Моно для кинетики клеточного роста.

47. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: зависимость клеточного роста от скорости разведения.

Раздел 2. Математическое и компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.

1. «Принятие решений» как функция управления.

2. Классификация задач «принятия решений».

3. Основные элементы, формализуемого решения.

4. Методы оптимизации.

5. Система принятия решений. Основные этапы.

6. Перечислите основные процедуры в моделях принятия решений.

7. Ситуационное моделирование систем.

8. Факторы ситуационного анализа.

9. Компьютерное моделирование. Понятие, практическая реализация.

10. Этапы компьютерного моделирования.

11. Структурные и геометрические ММ.

12. Критерии оценки модели.

13. Методология компьютерного моделирования.

14. Аспекты технологии моделирования.

15. Цели вычислительного эксперимента.

16. Классификация ММ по методу составления уравнений.

17. Методы построения ММ биотехнологических объектов.

18. Основные виды биохимической деятельности микрообъектов.

19. Кинетика биотехнологических процессов.

20. Классификация ингибиторов и активаторов.

21. Полное конкурентное ингибирование.

22. Полное неконкурентное ингибирование.

23. Неконкурентная активация.

24. Смешанные типы ингибирования и активации.

25. Влияние эндогенного метаболизма на кинетику клеточного роста.

26. Влияние метаболизма поддержания на кинетику клеточного роста.

27. Уравнение Мозера – уравнение кинетики клеточного роста.

28. Уравнение Андрюса – уравнение кинетики клеточного роста.

29. Зависимость удельной скорости роста от концентрации одного продукта метаболизма.

30. Многофакторные зависимости.

31. Влияние температуры на кинетику клеточного роста.

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.

3.3. Темы рефератов по дисциплине Б1.В.ДВ.12.01 - Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем

1. Обзор графических систем, анализ, сравнительная характеристика.

2. Объекты проектирования и предметы автоматизации.

3. Виды моделирования.

4. Общая характеристика специального программного обеспечения.

5. Обзор прикладных программных пакетов для инженерных расчетов и приложений к графическим редакторам.

6. Применение компьютерных технологий в пищевой промышленности.

7. Элементы управления компьютерными моделями машин в пищевой промышленности.

8. Методика разработки программ моделирования машин в пищевой промышленности.

9. Структурированные модели кинетики образования продуктов жизнедеятельности клеток.

10. Моделирование клеточного роста.

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

3.4.1 - Оценивание обучающегося на зачете

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