

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.07.2026 12:58:10
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb774d8610e8788b8523523



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Математическое моделирование биологических процессов" специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
(модулю)

Математическое моделирование биологических процессов

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация
Биоинженерия и биоинформатика

Присваиваемая квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика».

Дисциплина: «Математическое моделирование биологических процессов».

Семестр изучения: 7.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержания компетенций согласно ФГОС	Коды и содержания индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1 знать: критерии отбора наиболее существенных для модели свойств изучаемого биологического объекта. Для достижения УК-1.1 уметь: выполнять поиск информации по интересующему биологическому процессу для адекватного построения модели. Для достижения УК-1.2 владеть: навыками систематизации и обобщения информации о



			свойствах всех объектов, участвующих в общем биологическом процессе.
ПК-1	ПК-1. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики	ПК-1.1. Использует базовые принципы планирования научных исследований и правила техники безопасности при работе с исследовательской аппаратурой в области биоинженерии и биоинформатики. ПК-1.2. Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научных и производственно-технологических работ в области	Для достижения ПК-1.1 знать: базовые принципы планирования научного исследования для получения необходимого и достаточного объёма информации при построении модели биологического процесса. Для достижения ПК-1.2 уметь: анализировать методики организации и проведения научно-исследовательской работы для адекватного сбора информации, необходимой для моделирования биологических объектов. Для достижения ПК-1.3 уметь: планировать научное



		биоинженерии и биоинформатики. ПК-1.3. Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам. ПК-1.4. Использует профессиональные умения и навыки в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций.	исследование, исходя из существующей модели биологического процесса. Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками оформления результатов биологического моделирования для подготовки научных отчетов и публикаций.
--	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства для промежуточной аттестации
УК-1 Знать:	Процессы вблизи	Ситуационные задачи	Устный ответ Ситуационные



<p>Для достижения УК-1.1 знать: критерии отбора наиболее существенных для модели свойств изучаемого биологического объекта. Уметь: Для достижения УК-1.1 уметь: выполнять поиск информации по интересующему биологическому процессу для адекватного построения модели. Владеть: Для достижения УК-1.2 владеть: навыками систематизации и обобщения информации о свойствах всех объектов, участвующих в общем биологическом процессе.</p>	<p>состояния равновесия. Неравновесные биологические процессы. Динамика популяций. Диффузия и мембранный транспорт. Метаболически е сети. Модели регуляции. Модели эволюции. Симуляция биологических данных.</p>		<p>задачи</p>
<p>ПК-1 Знать: Для достижения ПК-1.1 знать: базовые принципы планирования научного исследования для получения необходимого и достаточного объёма информации при</p>	<p>Процессы вблизи состояния равновесия. Неравновесные биологические процессы. Динамика популяций. Диффузия и</p>	<p>Ситуационны е задачи</p>	<p>Устный ответ Ситуационные задачи</p>



<p>построении модели биологического процесса.</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-1.2 уметь: анализировать методики организации и проведения научно-исследовательской работы для адекватного сбора информации, необходимой для моделирования биологических объектов.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: планировать научное исследование, исходя из существующей модели биологического процесса.</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками оформления результатов биологического моделирования для подготовки научных отчетов и публикаций.</p>	<p>мембранный транспорт. Метаболические сети. Модели регуляции. Модели эволюции. Симуляция биологических данных.</p>		
--	--	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине.



Полные комплекты оценочных средств контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование биологических процессов» представлены перечнем вопросов для устного ответа и перечнем ситуационных задач.

3.2.1 Перечень вопросов для устного ответа

1. Моделирование процессов около термодинамического равновесия.
2. Моделирование процессов с помощью системы дифференциальных уравнений.
3. Моделирование мембранного транспорта.
4. Моделирование потока генов.
5. Моделирование дрейфа генов.
6. Моделирование популяционной динамики при эпидемии.
7. Моделирование процессов морфогенеза.
8. Моделирование регуляторных процессов.

3.2.2 Перечень ситуационных задач

1. Для данного электролита определите соотношение его различных ионов в растворе и изобразите это на графике.
2. С помощью уравнения Вант-Гоффа определите соотношение продуктов предложенной реакции.
3. Запишите дифференциальные уравнения, описывающие концентрации компонентов последовательной реакции.
4. Используя метод Эйлера, решите дифференциальные уравнения, описывающие времязависимые концентрации веществ в реакции.
5. Решите уравнения эпидемиологической динамики, используя предложенные начальные условия.



6. Изобразите на графике динамику роста числа заболевших в простой модели эпидемии.
7. Нарисуйте график, изображающий передвижение бактерии под влиянием хемоаттрактанта.
8. Симулируйте процесс дрейфа генов и изобразите на графике.

3.2.3 Пример зачётного билета

Зачёт проводится по билетам, каждый билет включает один вопрос, требующий устного ответа и одну ситуационную задачу, решение которой требует работы за компьютером. Пример билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»
ДИСЦИПЛИНА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
Направление подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Билет №16

1. Моделирование дрейфа генов.
2. Нарисуйте график, изображающий передвижение бактерии под влиянием хемоаттрактанта.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации

По результатам текущей аттестации студента в семестре может быть выставлен зачёт без промежуточной аттестации при условии средней оценки за решение ситуационных задач «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Кроме того, экспертная оценка преподавателя может



основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности и своевременности выполнения установленных на данный семестр объёмов рабочей программы.

Реализация программы дисциплины может быть осуществлена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) и, в таком случае, осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценивания устного ответа



Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none">1. Владение понятийным аппаратом – Свободно, точно2. Владение материалом по теме – Свободно, точно3. Владение принципами принятия и реализации решений – Свободно, глубоко4. Умение выявлять и анализировать проблемы – Свободно5. Логичность изложения материала – Логично
Хорошо	<ol style="list-style-type: none">1. Владение понятийным аппаратом – Неточно2. Владение материалом по теме – Неточно3. Владение принципами принятия и реализации решений – Неточно4. Умение выявлять и анализировать проблемы – Неточно5. Логичность изложения материала – Неточно
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Владение понятийным аппаратом – С ошибками, затруднениями2. Владение материалом по теме – С ошибками, затруднениями3. Владение принципами принятия и реализации решений – С ошибками, затруднениями4. Умение выявлять и анализировать проблемы – С ошибками, затруднениями5. Логичность изложения материала – С ошибками
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none">1. Владение понятийным аппаратом – Нет2. Владение материалом по теме – Нет3. Владение принципами принятия и реализации решений – Нет4. Умение выявлять и анализировать проблемы – Нет5. Логичность изложения материала – Нелогично



4.2.1 Критерии оценивания ситуационной задачи

Оценка	Критерии
Отлично	Получен верный результат, студент верно понимает и может объяснить ход решения
Хорошо	Полученный результат отличается от верного из-за ошибки вычислительного характера, однако принцип решения студент понимает верно
Удовлетворительно	Полученный результат отличается от верного из-за методической ошибки, принцип решения студент понимает не полностью
Неудовлетворительно	Верный результат не получен, студент не может объяснить принцип решения

Оценка за зачёт определяется по среднему между оценками за устный ответ и ситуационную задачу: при оценке выше «неудовлетворительно» ставится «зачёт».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

«1 уровень» - ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень» - умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной оценки (зачтено) сформированности компетенций требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.



06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, специализация «Биоинженерия и биоинформатика», фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование биологических процессов», год набора 2026, очная форма обучения

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой согласовано А.Л.Бурмистрова

Автор (составитель) А.В. Евдокимов

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО от 27.09.2022 № 573-1 «Об утверждении положения ФОС по ОП ВО в ФГБОУ ВО ЧелГУ»