

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 11:00:49
Уникальный программный ключ:
04c19ed8b0b98f3b6c77a485b9a8788a837573



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика и математические методы в биологии» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности «Микробиология, Гистология и гистологическая техника, Биоэкология, Биофизика, Генетика»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Математика и математические методы в биологии»

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль)
**«Микробиология,
Гистология и
гистологическая техника,
Биоэкология, Биофизика,
Генетика»**

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
3
2. Перечень формируемых компетенций
4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине 6
 - 3.1. Виды оценочных средств
6
 - 3.2. Содержание оценочных средств
7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации



1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 06.03.01 Биология.

Направленность: Микробиология, Гистология и гистологическая техника, Биоэкология, Биофизика, Генетика.

Дисциплина: Математика и математические методы в биологии. Семестры: 1.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Математика и математические методы в биологии» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует основные концепции и методы, современные направления, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности; ОПК-6.3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Знать: - методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований. Владеть: - навыками использования методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	ОПК-7.1 учитывает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной	Знать: - современные информационно-коммуникационные технологии. Уметь: - применять современные



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	профессиональной деятельности	безопасности; ОПК-7.2 использует современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения; ОПК-7.3 использует культуру библиографических исследований и формирования библиографических списков.	информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности. Владеть: • навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий при решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	ОПК-6 Знать: - методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований. Владеть: - навыками использования методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	- Аналитическая геометрия и линейная алгебра - Дифференциальное и интегральное исчисление - Гармонический анализ - Дифференциальные уравнения - Численные методы - Функции комплексного переменного - Элементы функционального анализа - Теория вероятностей - Случайные процессы - Статистические методы обработки данных - Математические методы в биологии	Контрольная работа	Вопросы для экзамена
2	ОПК-7 Знать: - современные информационно-коммуникационные технологии. Уметь: - применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения	- Аналитическая геометрия и линейная алгебра - Дифференциальное и интегральное исчисление - Гармонический анализ - Дифференциальные уравнения	Контрольная работа	Вопросы для экзамена



	стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности. Владеть: • навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий при решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.	– Численные методы – Функции комплексного переменного – Элементы функционального анализа – Теория вероятностей – Случайные процессы – Статистические методы обработки данных – Математические методы в биологии		
--	--	---	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена в 1 семестре.

Вопросы для экзамена:

1. Множества, операции над множествами, их свойства.
2. Векторы, действия с векторами. Понятие линейной независимости системы векторов.
3. Понятие матрицы, виды матриц. Операции над матрицами.
4. Определители 2, 3 и n-го порядков, их свойства. Разложение определителя по строке.
5. Обратная матрица, способы ее нахождения.
6. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
7. Системы линейных уравнений, их матричная форма записи. Методы решения.
8. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
9. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
10. Понятие элементарной функции. Основные элементарные функции и их графики (постоянная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая).
11. Определение и свойства неопределённого интеграла.
12. Формула интегрирования по частям.
13. Понятие (формула Ньютона-Лейбница) и свойства определённого интеграла.
14. Понятие о несобственном интеграле.
15. Понятие дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные 1-ого порядка.
16. Понятие числового ряда, его сходимости, свойства. Признак Даламбера.
17. Дискретное пространство элементарных событий: сумма и произведение событий, достоверное и невозможное события, противоположное событие, несовместные события.
18. Классическое определение вероятности. Выборки. Элементы комбинаторики.
19. Теорема о сумме вероятностей, ее следствие.



20. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема о произведении вероятностей.
21. Формулы полной вероятности и Байеса.
22. Дискретная случайная величина, ее основные характеристики.
23. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
24. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
25. Дисперсия случайной величины, ее свойства.
26. Испытания Бернулли. Биномиальное распределение.
27. Распределение Пуассона.
28. Непрерывная случайная величина, ее основные характеристики.
29. Равномерное распределение.
30. Нормальное распределение.
31. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
32. Точечные оценки параметров распределения, их свойства.
33. Определение высказывания, операции над высказываниями, их таблицы истинности.
34. Понятие формулы алгебры логики. Определение равносильности (эквивалентности) формул алгебры логики.
35. Основные равносильности алгебры логики.

Пример домашней контрольной работы по теме «Исследование функции»:
Исследуйте данную функцию и постройте ее график.

Пример контрольной работы по теме «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»:

1. Решите систему по правилу Крамера
2. Решите систему методом Гаусса
3. Найдите значение многочлена от матрицы

Пример контрольной работы по теме «Теория вероятностей»:

1. У фермера было 8 кур и 7 уток. Лиса украла 3 птицы. Какова вероятность того, что среди украденных птиц было 2 утки?
2. Маша, Елена и Катя отправились на конкурс красоты. Вероятности выхода в финал для каждой из девушек равны $1/3$. Вероятность выигрыша конкурса Машей равна 0,3, Еленой – 0,5, а Катей – 0,48. Одна из девушек выиграла конкурс. Какова вероятность того, что это была Катя?
3. В шкафу лежат 6 мячей. Среди них есть баскетбольные и волейбольные. Найти вероятность того, что только два из них баскетбольные, если вероятность вытащить баскетбольный мяч равна 0,46.
4. По мишени производится 3 независимых выстрела с вероятностью попадания при каждом выстреле $p=0,6$. Составить закон распределения числа попаданий в мишень, найти математическое ожидание и дисперсию.



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретический вопрос. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 90 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на экзамене.

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
90% - 100%	70% - 89%	50% - 69%	0% - 49%
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговая оценка выставляется по проценту выполненных заданий домашней контрольной работы, двух контрольных работ и заданий экзамена:

- менее 50% – «неудовлетворительно»;
- от 50% до 69% – «удовлетворительно»;
- от 70% до 89% – «хорошо»;
- от 90% до 100% – «отлично».

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

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:



обучающийся владеет знаниями предмета в полном объёме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчёркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; чётко формирует ответы;

2. базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:

обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объёме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах даёт полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьёзных ошибок в ответах;

3. пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

обучающийся владеет основным объёмом знаний по дисциплине, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов;

4. низкий уровень характеризуется несформированностью компетенций на начальном уровне по завершении изучения дисциплины, соответствует оценке «неудовлетворительно»:

обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

06.03.01 "Биология", направленность "Микробиология, Гистология и гистологическая техника, Биоэкология, Биофизика, Генетика", ФОС "Математика и математические методы в биологии", очная форма обучения

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 24.02.25

А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета

СОГЛАСОВАНО

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры компьютерной топологии и алгебры

Протокол заседания № 5 от 30.01.2025

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

О. В. Митина

Автор (составитель)

О. В. Митина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1