

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.2.2 Кинетика ферментативных реакций

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Группа научной специальности: 1.5. Биологические науки

Научная специальность: 1.5.4. Биохимия

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Кинетика ферментативных реакций» являются:

- углубленное изучение кинетики ферментативных реакций, механизмов регуляции скорости, а также связи ферментов с потребностями физиологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кинетика ферментативных реакций» относится к *элективным дисциплинам* образовательного компонента.

Освоение дисциплины «Кинетика ферментативных реакций» направлено на формирование знаний в области кинетики ферментативных реакций и практических навыков в планировании и проведении исследований параметров ферментативных реакций.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Аспирант, освоивший дисциплину «Кинетика ферментативных реакций», должен:

Знать:

- основные закономерности протекания ферментативных реакций;
- термодинамические основы химических превращений в клетке;
- природу сил, стабилизирующих различные конформационные состояния системы фермент-субстрат;
- механизмы реакций, катализируемых ферментами;
- молекулярные механизмы регуляции действия ферментов;
- кинетику ферментативных реакций;
- современные методы изучения ферментативного катализа;
- структуру активных центров ферментов;
- факторы, определяющие эффективность и специфичность ферментативного катализа;
- особенности изменения свойств ферментов, предопределяющих возможности в регуляции метаболизма у животных;
- терминологию, используемую в кинетике и термодинамике ферментативных реакций.

Уметь:

- планировать эксперимент для решения поставленной задачи;
- прогнозировать результаты эксперимента;
- определять скорости ферментативных реакций;
- оценивать возможности регуляции метаболических процессов в живых организмах на основании данных кинетических и термодинамических характеристик ключевых ферментативных реакций;
- рассчитывать термодинамические и кинетические параметры ферментативной реакции;
- делать обобщения и выводы на основе результатов серии экспериментов;
- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики ключевых ферментативных процессов в организмах животных;
- пользоваться научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;
- использовать полученные знания при оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях организмов животных.

Владеть:

- опытом выделения ферментов из биологических жидкостей;
- опытом измерения ферментативной активности;
- методами выделения и очистки использованных ферментов;
- техникой сбора биологического материала для лабораторных исследований;
- методами иммуноферментного анализа;
- методами прогнозирования результатов эксперимента по регуляции ферментативных реакций, протекающих в животных организмах;
- лабораторными методами определения скорости ферментативных реакций;

- правилами расчета кинетических и термодинамических параметров реакций; комплексом лабораторных и компьютерных методов исследования кинетических и термодинамических параметров ферментативных реакций;
- правилами техники безопасности и работы в лаборатории с исследуемым материалом, реактивами и приборами;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- интерпретацией результатов лабораторных исследований и инструментальных методов диагностики ферментативной активности у животных.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Кинетика ферментативных реакций» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблицах 4.1..

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения по очной форме обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Курс 2	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	34	-	34	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	32	-	32	-
6	Индивидуальные домашние задания	-	-	-	-
7	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	112	-	112
8	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-
9	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
10	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
11	Всего	68	112	68	112

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблицах 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименования разделов и тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы									
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные)	самостоятельное изучение	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Раздел 1 Введение. Законы классической термодинамики в биохимии	2	9		9							
1.1.	Тема 1. Кинетика Михаэлиса-Ментен	2	5		5				14			
1.2.	Тема 2. Влияние концентрации субстрата на кинетику реакции	2	4		4				18			
2.	Раздел 2 Стационарная кинетика трехстадийных ферментативных реакций	2	5		3							
2.1.	Тема 3. Ограничения кинетики Михаэлиса-Ментен	2	5		3				20			
3.	Раздел 3 Влияние обратимых эффекторов на кинетику ферментативной реакции	2	15		15							
3.1.	Тема 4. Кинетический анализ двухстадийных ферментативных реакций, не подчиняющихся уравнению Михаэлиса-Ментен	2	4		4				16			
3.2.	Тема 5. Ингибирование избытком субстрата. Активация субстратом.	2	5		5				16			

№ п/п	Наименования разделов и тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое исследование	индивидуальные домашние задания (контрольные)	самостоятельно с изучением литературы	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.3.	Тема 6. Факторы, влияющие на ферментативную активность. Влияние рН и температуры на кинетику ферментативных реакций	2	6		6				14		
4.	Раздел 4 Нестационарная кинетика ферментативных реакций	2	5		5						
4.1.	Тема 7. Кинетика ферментативных реакций, протекающих в нестационарном режиме. Экспериментальные методы исследования предстационарной кинетики. Релаксационные методы.	2	5		5				14		
5.	Контактная работа	2	34		32						2
6.	Самостоятельная работа	2							112		
7.	Всего по дисциплине	x	34		32				112		2

5.2 Темы индивидуальных домашних заданий (рефератов)

5.3 – Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Кинетика Михаэлиса-Ментен	1. Стратегия изучения первичной структуры ферментов. 2. Классификация Механизмов ферментативного катализа и схематическое представление; 3. Методы определения кинетических параметров.	14
2.	Влияние концентрации субстрата на кинетику реакции	1. Классификация и номенклатура ферментов. 2. Термодинамическое равновесие.	18
3.	Ограничения кинетики Михаэлиса-Ментен	1. Термодинамические методы выведения уравнений стационарной скорости. Метод Кинга-Альмана.	20
4.	Кинетический анализ двухстадийных ферментативных реакций, не подчиняющихся уравнению Михаэлиса-Ментен	1. Графическое представление ферментативных реакций.	16
5.	Ингибирование избытком субстрата. Активация субстратом.	1.Классификация ингибиторов; 2.Способы определения типов ингибирования по экспериментальным данным	16
6.	Факторы, влияющие на ферментативную активность. Влияние pH и температуры на кинетику ферментативных реакций	1.pH-зависимости ферментативных реакций. 2. Температурные эффекты ферментативных реакций. Равновесные концентрации реагентов.	14
7.	Кинетика ферментативных реакций, протекающих в нестационарном режиме. Экспериментальные методы исследования предстационарной кинетики. Релаксационные методы.	1.Равновесные концентрации реагентов; 2.Генетическая инженерия и энзимология	14
Итого по дисциплине			Σ112

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Кинетика и катализ химических процессов : учебно-методическое пособие / М. В. Богданов, А. С. Почтовалова, А. В. Малков [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2018. — 108 с.
Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Юдина, Н. Ю. Химическая кинетика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Юдина, А. С. Харьковская, В. А. Алферов. — Тула : ТулГУ, 2022. — 214 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы включающие:

- *тематическое содержание дисциплины;*

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Материально-техническое обеспечение дисциплины должно быть достаточным для достижения целей дисциплины и должно соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. MS Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Консультант +.
2. Гарант.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 8

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г, № 951) и паспортом научной специальности 1.5.4. Биохимия

Разработал _____



В.В. Герасименко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии протокол № 7 от « 25» января 2022 г.

Зав. кафедрой _____



Бабичева И.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета факультета биотехнологий и природопользования протокол № 7 от «17» февраля 2022г.

Декан факультета биотехнологий и
природопользования



В.Н.Никулин