

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.14 – ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ КАТАЛИЗ

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Технология биологически активных
веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья»

Квалификация - магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: канд. техн. наук, доцент АВ / А.В. Свиридов /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии и древесины, биотехнологий и наноматериалов (протокол № 8 от «9» февраля 2023 года).

И.о. зав. кафедрой ТМ / Т.М.Панова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 3 от «15» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ХТИ ИГ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института
Директор ХТИ ИГ / И.Г. Первова /
«15» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
очная форма обучения	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Общие положения

Дисциплина «Ферментативный катализ» относится к базовой части блока Б1 - учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Микробиология и санитария пищевых продуктов из сырья растительного происхождения» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.04.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 737;

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья), подготовки магистров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом

УГЛТУ протокол № 3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ 16.03.2023 г.

Обучение по образовательной 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель – формирование знаний и умений в области общей микробиологии и санитарной безопасности пищевых продуктов.

Задачи:

- способность управлять биохимическим процессом;
- способность оценивать скорость биохимических реакций, увеличивать скорость за счет каталитических процессов.

Процесс изучения дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности

Знать:

- виды химических реакций;
- понятие скорости химической реакции;
- определение катализа;
- виды катализа;
- основные факторы влияющие на скорость химических реакций;

Уметь:

- рассчитывать скорость химической реакции различных порядков;
- определять изменение концентрации реагирующих веществ во времени;
- определять влияние температуры на скорость химической реакции;
- определять влияние катализатора на скорость химической реакции.

Владеть:

- методами определения скорости химических реакций;
- методами определения порядка химической реакции;
- методами определения каталитической активности различных ферментов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится базовой части ОПОП, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Социальные и морально-этические проблемы в про-	Производство биотехнологической продукции для пищевой	Пищевая биотехнология

	мышленной биотехнологии	промышленности	
2.			ВКР

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	64,25	10,25	24,25
лекции (Л)	16	2	12
практические занятия (ПЗ)	24	4	6
лабораторные работы (ЛР)	24	4	6
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	43,75	97,75	83,75
изучение теоретического курса	20	47	40
подготовка к текущему контролю	20	47	40
курсовая работа (курсовой проект)			
подготовка к промежуточной аттестации	3,75	3,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость	3/108		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения катализа	2	12	—	2	2
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	4	12	-	16	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	4	-	12	16	10
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	6	-	12	30	20
Итого по разделам:		16	24	24	64	40
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения катализа	0,5	2	■	0,5	2
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	0,5	2	■	0,5	24
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	0,5	-	2	4,5	24
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	0,5	-	2	6,5	56
Итого по разделам:		2	4	4	10	94
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Всего		108				

Очно-заочная форма

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения	1	3	■	1	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	катализа					
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	3	3	1	3	22
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	4	-	3	10	20
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	4	-	3	10	34
Итого по разделам:		12	6	6	24	80
Промежуточная аттестация		х	х	Х	0,25	3,75
Всего						108

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение в курс «Ферментативный катализ»

1.1. *Цели и задачи дисциплины.* Место дисциплины, связь со смежными дисциплинами.

1.2. Предмет ферментативного катализа.

1.3. Современные представления о катализе.

Раздел 2. Виды катализа.

2.1. Гомогенный катализ.

2.2. Гетерогенный катализ.

2.3. Среда как катализатор химических реакций.

2.4. Свойства каталитических поверхностей

Раздел 3. Теория катализа

3.1. Теория ферментативного катализа.

3.2. Взаимодействие фермента с субстратом.

Раздел 4. Особенности ферментативного катализа

4.1. Влияние температуры.

4.2. Виды функциональных групп ферментов

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость		
			Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная форма
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения катализа	лабораторная работа	-	-	-
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	лабораторная работа	-	-	-
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	лабораторная работа	12	2	3
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	лабораторная работа	12	2	3
Итого:			24	4	6

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость		
			Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная форма
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения катализа	практическое занятие	12	2	3
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	практическое занятие	12	2	3
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	практическое занятие	-	-	-
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	практическое занятие	-	-	-
Итого:			24	4	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная форма
1	Введение в курс «Ферментативный катализ». Основные понятия и определения катализа	Подготовка к тестовому контролю	2	2	4
2	Гомогенный и гетерогенный катализ. Среда как катализатор химических реакций. Свойства каталитических поверхностей	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	10	24	22
3	Теория ферментативного катализа. Взаимодействие фермента с субстратом.	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	10	24	20
4	Особенности ферментативного катализа. Влияние температуры. Виды функциональных групп ферментов	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	20	56	34
5	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	3,75	3,75	3,75
Итого:			43,75	97,75	83,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

2	Луков, В.В. Физическая химия: учебник для студентов очного и очно-заочного отделений химических факультетов вузов / В.В. Луков, А.Н. Морозов; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – 2-е изд., расшир. и доп. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 238 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561130 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2976-6. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Свиридов, В.В. Физическая химия: учебное пособие / В.В. Свиридов, А. В. Свиридов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 600 с. – ISBN 978-5-8114-2262-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168989 – Режим доступа: для авториз. пользователей	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Попова, А.А. Физическая химия: учебное пособие / А.А. Попова, Т. Б. Попова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1796-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168801 – Режим доступа: для авториз. пользователей	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Санитарная микробиология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-1094-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103139 – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Панова, Т. М. Общая биология и микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. М. Панова. - Екатеринбург: Урал. гос.лесотехн. ун-т, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) http://lmsstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/64988/mod_resource/content/1/Практикум%20по%20Микробиологии%20УГЛТУ%202014%20%2055.pdf	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым

дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии». Адрес ресурса: <https://www.fbras.ru/>
3. Биотехнологический портал. Адрес ресурса: <http://bio-x.ru/>
4. Общество биотехнологов России. Адрес ресурса: <https://www.biorosinfo.ru/>
5. NCBI. Адрес ресурса: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
6. Labiotech.eu. Адрес ресурса: <https://www.labiotech.eu/>
7. Genetic Engineering & Biotechnology News. Адрес ресурса: <https://www.genengnews.com/>
8. База данных по фармакологической и биотехнической индустрии, научному оборудованию и т. д. Имеется каталог книг, справочников, журналов и бюллетеней. Адрес ресурса: <http://www.chemindustry.com/index.html>
9. Биомолекула. Адрес ресурса: <https://biomolecula.ru/>
10. Eco portal. Адрес ресурса: <http://ecoportal.su/>
11. eMolecules Поиск информации среди более 8 млн. химических соединений; ежемесячный бюллетень; база данных по исследованиям в области органической химии. Адрес ресурса: <https://www.emolecules.com/>
12. Технологическая платформа «Биотех 2030». Адрес ресурса: <http://biotech2030.ru/>
13. Международная реферативная база данных научных изданий Nature. Адрес ресурса: <https://www.nature.com/siteindex>
14. Сайт Росстата с базами данных по отраслям. Адрес ресурса: <https://rosstat.gov.ru/>
15. База данных статистики Евростат. Адрес ресурса: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
16. Охрана труда. Нормативные документы по охране труда. Адрес ресурса: <https://www.znakcomplex.ru/404.php>
17. База данных официальной статистики РФ. Адрес ресурса: <https://www.fedstat.ru/>
18. Международная реферативная база данных научных изданий «Scientific Research Publishing». Адрес ресурса: <https://www.scirp.org/journal/>
19. ChemDB Web Interface Index Бесплатный онлайн инструментарий по химии. Текущая версия содержит более 4 млн. описаний соединений и более 8 млн. изомеров. Адрес ресурса: <http://cdb.ics.uci.edu/>
20. Формульный указатель препаративных синтезов органических соединений. Адрес ресурса: <http://www.orgsyn.narod.ru/>
21. Аналитическая химия в России. Адрес ресурса: <http://www.wssanalytchem.org/default.aspx>
22. NIST Chemistry WebBook. Адрес ресурса: <https://webbook.nist.gov/chemistry/>
23. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>
24. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Стратегическая цель Федеральной службы по надзору в сфере природопользования — обеспечение экологической и экономической безопасности РФ, соблюдение рационального, непрерывного, неистощительного, экологически безопасного природо-

допользования, сохранение всех компонентов окружающей среды от деградации и уничтожения. Адрес ресурса: <https://rpn.gov.ru/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040147>.
2. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" с изменениями и поправками в виде Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 323-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу обращения биомедицинских клеточных продуктов". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606230027>.
3. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.
4. Федеральный закон от 20.05.2002 г. № 54-ФЗ (ред. от 29.03.2010) «О временном запрете на клонирование человека». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18094>.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
6. ФЗ от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 23.06.2014 г. <http://docs.cntd.ru/document/901729631>.
7. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
8. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: тестовые задания для зачета с оценкой Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, тестирование

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме при сдаче зачета с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-4)

По итогам выполнения тестовых заданий производится оценка. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка «зачтено»;
- 71-85% заданий – оценка «зачтено»;
- 51-70% заданий – оценка «зачтено»;

менее 51% - оценка «не зачтено»;

Критерии оценивания устного ответа на вопросы коллоквиума и отчетных материалов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

хорошо: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

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

Задания в тестовой форме к зачету с оценкой (промежуточный контроль)

1 Две реакции одинакового порядка имеют равные предэкспоненциальные множители, но их энергии активации различаются на 41,9 кДж/моль. Рассчитайте соотношения констант скоростей этих реакций при 600К:

а) 4444,78

б) 2222,39

в) 6666,84

г) 3333,95

2 При 518°C энергия активации для реакции $\text{CO} + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ равна 190372 Дж/моль. Пары йода снижают энергию активации до значения 135980 Дж/моль. Во сколько раз должна увеличиваться скорость реакции, если положить, что предэкспоненциальный множитель в уравнении Аррениуса не изменился?:

а) $1,89 \cdot 10^3$

б) $2,89 \cdot 10^3$

в) $3,89 \cdot 10^3$

г) $4,89 \cdot 10^3$

3 Изменяется ли константа равновесия химической реакции в присутствии катализатора:

- а) Возрастает
- б) Снижается
- в) Остается неизменной**

4 Зависит ли скорость химических реакций от количества катализатора в системе:

- а) Скорость прямопропорциональна количеству катализатора**
- б) Скорость обратнопропорциональна количеству катализатора
- в) Скорость не зависит от количества катализатора

5 Что происходит с энергией активации в присутствии катализатора:

- а) Уменьшается**
- б) Возрастает
- в) Не изменяется

6 Кислотно-основный катализ относят:

- а) К гомогенному
- б) К гетерогенному катализу
- в) К ферментативному катализу

7 Основную роль в ферментативном катализе выполняют:

- а) Белки
- б) Неорганические соли
- в) Неорганические кислоты
- г) Неорганические основания

8 Какие из перечисленных веществ относятся к аминокислотам:

- а) Тирозин
- б) Цистеин
- в) Лизин
- г) Аргинин
- д) Все перечисленные**

9 Основное отличие ферментов от других видов катализаторов:

- а) Избирательность
- б) Высокая каталитическая активность
- в) Все перечисленные**

10 Для реакции гидролиза мочевины наиболее подходящим ферментом является:

- а) H_3O^+
- б) Уреаза**
- в) Миозин

11 Для реакции гидролиза аденозинтрифосфата наиболее подходящим ферментом является:

- а) H_3O^+
- б) Уреаза
- в) Миозин**

Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторным работам (текущий контроль)

1. Что называется катализом?
2. Основное отличие ферментативного катализа от других видов катализа?
3. Чем объясняется значительное изменение скорости реакции при использовании катализатора?
4. В чем заключается теория гомогенно- каталитических реакций? Приведите примеры гомогенно- каталитических реакций
5. Что такое гетерогенный катализ? Примеры гетерогенного катализа?
6. Назовите основные положения мультиплетной теории гетерогенно го катализа.
7. Укажите стадии процесса гетерогенного катализа.
8. Что представляет собой ферментативный катализ?
9. Опишите механизм сорбции органических молекул и ионов на активном центре
10. Опишите механизм сближения и ориентации при «внутримолекулярном» превращении комплекса между реагентами
11. Опишите механизм напряжения и индуцированного соответствия
12. Что такое комплекс фермент – лиганд?
13. Опишите строение белков (ферментов)

7.4. Соответствие й шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся знает правила и методы применения основных законов естественно-научных дисциплин с требуемой степенью полноты и точности; знает правила и методы определения качественного и количественного состава микроорганизмов с требуемой степенью полноты и точности; умеет описывать понятийную и математическую картину явлений; умеет анализировать данные микробиологического анализа; владеет методами приготовления препаратов и микроскопии с требуемой степенью полноты и точности.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся знает правила и методы применения основных законов естественно-научных дисциплин с незначительными ошибками и отдельными пробелами; знает правила и методы определения качественного и количественного состава микроорганизмов с незначительными ошибками и отдельными пробелами; умеет описывать понятийную и математическую картину явлений; умеет анализировать данные микробиологического анализа; владеет методами приготовления препаратов и микроскопии с незначительными ошибками и отдельными пробелами.</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; слабо знает основные методы определения качественного и количественного состава микроорганизмов; слабо умеет использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; слабо умеет анализировать данные микробиологического анализа; слабо владеет методами приготовления препаратов и микроскопии; слабо владеет методами определения состава микроорганизмов.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не знает основных законов естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов при решении стандартных задач в области микробиологии; не знает основных методов изучения качественного и количественного состава микроорганизмов; не умеет использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; не умеет анализировать данные микробиологического анализа; не владеет методами приготовления препаратов и микроскопии; не владеет методами определения состава микроорганизмов.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по курсу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание реферата по теме, подготовка презентации и выступление на групповой конференции.

В процессе изучения дисциплины «**Ферментативный катализ**» направления 19.04.01 «Биотехнология» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 40 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

Каждое рабочее место обучающегося оснащено необходимыми для работы инструментами (штатив, бактериологическая петля, спиртовка, мостик, стакан с дезинфицирующим раствором, счетная камера), посудой (чаша, пробирки, чашки Петри), химическими реактивами и оборудованием (микроскоп). На занятии обучающиеся изучают приемы приготовления препаратов, различные виды их микроскопирования, подсчета клеток, определения морфологических, физиологических и культуральных свойств микроорганизмов. Для приобретения навыков научных исследований проводится научно-исследовательская работа по оценке влияния различных факторов на рост культуры микроорганизмов.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки решения задач по генетике.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор,
Помещение для лабораторных занятий	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные – 6 шт.; табуреты – 12 шт.; стол для преподавателя – 1 ш.; стул – 1 шт.; столы пристенные для размещения оборуду-

	<p>дования– 3 шт.; шкаф для химической посуды– 1 шт.; вытяжной шкаф– 2 шт.; микроскопы биологические микромед Р-1 – 26 шт., видеоокуляр ToprCam 5.1 MP – 1 шт.; установка для непрерывного выращивания микроорганизмов WPWinract– 1 шт.; стерилизатор– 1 шт.; термостат для выращивания микроорганизмов– 1 шт.; весы аналитические HR-150А–1 шт.; весы технические Shimazu – 1 шт.; спектрофотометр ПЭ 5300-В– 1 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.</p>
<p>Помещение для практических занятий</p>	<p>Столы, стулья, экран, маркерная доска, рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования</p>