

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Основы процессов биотрансформации

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы / 108 академических часов. Дисциплина входит в блок Б1.В.02 Модуль биотехнологии и относится к обязательным дисциплинам направления подготовки бакалаврской программы 19.03.01 Биотехнология, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: овладение студентами знаниями научных и практических основ технологии получения и использования биологических объектов и белковых катализаторов в технике и промышленном производстве.

Задачи:

- расширить и углубить знания о научных основах и процессах производства ферментных катализаторов, из сырья растительного, животного и микробиологического происхождения;

- изучение научных основ применения ферментных катализаторов для создания новых биотехнологических производств, новых методов в диагностике и терапии, органическом синтезе и др., а также решение фундаментальных проблем энзимологии при помощи иммобилизованных ферментов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, полученные в результате изучения дисциплин «Органическая химия», «Основы биохимии».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский;	ПК-1 Способен к осуществлению научных исследований в области биотехнологии	ПК-1.1 Проводит подготовку для осуществления научных исследований	знает теоретические основы подготовки для осуществления научных исследований умеет использовать методы подготовки для осуществления научных исследований владеет навыками осуществления научных исследований
		ПК-1.2 Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов	знает основы новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов умеет разрабатывать новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов владеет навыками разработки новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: освоение комплексного подхода к организации биотехнологических производств, подробное изучение биотехнологических процессов в области сельского хозяйства, биотехнологических производств на основе растительного и животного сырья.

Задачи:

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнологических производств, биотехнологии пищевых продуктов;

– освоение принципиальных схем реализации биотехнологических процессов, изучение стадий процессов, их научных основ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, полученные в результате изучения дисциплин «Органическая химия», «Основы биохимии».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский;	ПК-1 Способен к осуществлению научных исследований в области биотехнологии	ПК-1.1 подготовку осуществления исследований	Проводит для научных исследований
			знает теоретические основы подготовки для осуществления научных исследований умеет использовать методы подготовки для осуществления научных исследований владеет навыками осуществления научных исследований

		ПК-1.2 Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов	знает основы новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов умеет разрабатывать новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов владеет навыками разработки новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов
--	--	---	---

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт- роль	
1.	Тема 1. Положения и задачи курса «Основы процессов биотрансформации»	4	3	3	3	0	3	6	Экзамен
2.	Тема 2. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах	4	3	3	3	0	3	6	
3	Тема 3. Понятие конверсии и биоконверсии растительного и животного сырья	4	3	3	3	0	3	6	
4	Тема 4. Методы конверсии растительного и животного сырья	4	3	3	3	0	3	6	
5	Тема 5. Лекция-дискуссия: «Биоконверсия сырья растительного происхождения»	4	3	3	3	0	3	6	
6	Тема 6. Лекция-дискуссия: «Биологические методы конверсии растительного и животного сырья»	4	3	3	3	0	3	6	
	ИТОГО:		18	18	18	0	18	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Положения и задачи курса «Основы процессов биотрансформации»

Научные положения основ процессов биотрансформации. Основные направления биоконверсии.

Тема 2. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах

Классификация и источники сырья. Анатомическое строение растительных клеток целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья. Химический состав целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья.

Тема 3. Понятие конверсии и биоконверсии растительного и животного сырья

Понятие конверсии и биоконверсии. Виды биоконверсии. Безотходные технологии использования растительного и животного сырья.

Тема 4. Методы конверсии растительного и животного сырья

Классификация методов конверсии растительного и животного сырья. Теория гидролиза полисахаридов растительного сырья. Теория процессов ферментации микроорганизмов на субстратах из растительного сырья.

Тема 5. Лекция-дискуссия: «Биоконверсия сырья растительного происхождения»

В ходе лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем, соответственно студенты анализируют и обсуждают конкретные ситуации и материал. Преподаватель при изложении лекционного материала использует ответы студентов на свои вопросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Тема 6. Лекция-дискуссия: «Биологические методы конверсии растительного и животного сырья»

В ходе лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем, соответственно

студенты анализируют и обсуждают конкретные ситуации и материал. Преподаватель при изложении лекционного материала использует ответы студентов на свои вопросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Вопросы лекции: биоконверсия растительного и животного сырья ферментами; прямая биоконверсия растительного и животного сырья микроорганизмами; биоконверсия растительного и животного сырья ферментами и микроорганизмами.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Семинар по теме: «Химический состав живых организмов»

Физиологические функции важнейших химических элементов.

Химический состав клеток живых организмов.

Элементы питания клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.

Основные субстраты, используемые в производстве биопрепаратов, и получаемые продукты.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Круглый стол (МАО) по теме: «Получение и промышленное использование ферментов»

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены со способами получения и основами использования ферментов в различных отраслях промышленности, понятиями и терминологией данной области.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

Протеолитические ферментные препараты.

Пектолитические ферментные препараты.

Целлюлолитические ферментные препараты.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Семинар по теме: «Строение и общие свойства ферментов»

Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативного катализа.

Влияние температуры и pH среды на активность ферментов.

Регуляция активности ферментов.

Классификация, номенклатура и методы определения активности ферментов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. **Круглый стол (МАО) по теме: «Биоконверсия пищевого сырья с использованием ферментов»**

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены с процессами ферментативной конверсии пищевого сырья, понятиями и терминологией данной области.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Ферментные препараты, используемые в кондитерской промышленности.

Производство алкогольных напитков с помощью биоконверсии.

Вина: виноградные и плодовые. Получение.

Производство безалкогольных напитков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. **«Анализ растительного сырья и продуктов его биоконверсии»**

1. Технологический анализ растительных кормов.

2. Виды растительных кормов, обладающие высокой питательной ценностью.

3. Процесс силосования кормов.

4. Факторы, влияющие на качество силоса.

5. Методы определения влажности кормов и зернового сырья.

6. Показатель «Кормовые единицы».

7. Показатель «Обменная энергия».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. «Определение зольности зерна»

1. Компоненты зерна, характеризующие его зольность.

2. Конвертируемая составляющая зерна.

3. Механизм процесса лигнификации растительного сырья.

4. Основные растительные отходы сельскохозяйства.

5. Способы микробного использования минеральных элементов при биоконверсии растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. «Определение каротина в кормах»

1. Биологически активные компоненты растительного сырья.

2. Значение фитонцидов для растений и человека.

3. Примеры растительных продуктов с высоким содержанием каротина.

4. Влияние соотношения органических кислот в составе силоса на его качество.

5. Известные изомеры каротина.

6. Сущность метода определения каротина в кормах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. «Определение содержания фосфора в кормах»

1. Основные макроэлементы растительных кормов.

2. Азотное питание растений в различные периоды его роста.

3. Примеры минеральных удобрений.

4. Продукты биоконверсии растений с высоким содержанием калия.

5. Роль фосфора в развитии микробных и растительных клеток.

6. Сущность метода определения фосфора в кормах.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Проектная методика (МАО)

Приготовление и использование ферментных препаратов

Цель работы: ознакомиться с различными видами ферментов, специфичностью их действия.

Задачи: ознакомиться с видами и специфичностью действия различных ферментов, способах получения ферментов; определить глубину ферментолиза сырья в зависимости от типа фермента.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Регулирование процесса ферментативного гидролиза белков животного происхождения

Цель работы: изучить влияние различных ферментных препаратов на процесс ферментативного гидролиза белков, влияние предварительной обработки на глубину гидролиза, влияние рН, температуры.

Задачи: получить представление о влиянии факторов технологического процесса и предварительной обработки сырья на процесс ферментолиза; определить глубину ферментолиза белка методом формольного титрования.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Микробиологический и биохимический контроль производства ферментных препаратов

Цель работы: Ознакомиться с особенностями микробиологического и биохимического контроля производства ферментных препаратов.

Задачи:

- изучить методы микробиологического контроля производства ферментных препаратов;

- изучить методы биохимического контроля производства ферментных препаратов.

- освоить схемы проведения санитарно-микробиологического контроля производства и продукции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Стандартизация и сертификация ферментных препаратов

Цель работы: ознакомиться с особенностями стандартизации и сертификации ферментных препаратов.

Задачи: ознакомиться с особенностями подтверждения соответствия ферментных препаратов, сформировать комплект подтверждающей качество документации

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Решение задач по теме «Кинетика ферментативных реакций»

Цель работы: Определение константы Михаэлиса – Ментен и предельной (максимальной) скорости реакции из опытных данных. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Ингибирование субстратом.

В результате проведения лабораторной работы студент должен:

Задачи: научиться определять константы Михаэлиса – Ментен и предельной (максимальной) скорости реакции из опытных данных.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. Истечение жидкости через различные насадки

Определение протеолитической активности в биологических объектах и изучение влияния ингибиторов на протеазы различных типов

Цель работы: Определить протеолитическую активность ферментов в биологических объектах животного и растительного происхождения и изучить влияния ингибиторов на протеазы различных типов.

Задачи: получить представление протеолитическую активность ферментов в биологических объектах животного и растительного происхождения, освоить способы их выделения, изучить влияния ингибиторов на протеазы различных типов.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	<p>Тема 1. Положения и задачи курса «Основы процессов биотрансформации»</p> <p>Тема 2. Растительное и животное сырье, используемое в биотехнологических процессах</p> <p>Тема 3. Понятие конверсии и биоконверсии растительного и животного сырья</p> <p>Тема 4. Методы конверсии растительного и животного сырья</p> <p>Тема 5. Лекция-дискуссия: «Биоконверсия сырья растительного происхождения»</p> <p>Тема 6. Лекция-дискуссия: «Биологические методы конверсии растительного и животного сырья»</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>Проводит подготовку для осуществления научных исследований</p>	<p>знает теоретические основы подготовки для осуществления научных исследований</p> <p>умеет использовать методы подготовки для осуществления научных исследований</p> <p>владеет навыками осуществления научных исследований</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-7</p>	–
		<p>ПК-1.2</p> <p>Разрабатывает новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов</p>	<p>знает основы новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов</p> <p>умеет разрабатывать новые биотехнологические процессы получения конечных продуктов</p> <p>владеет навыками разработки новых биотехнологических процессов получения конечных продуктов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-7</p>	–
	Экзамен			–	УО-1

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Плакунов, В. К. Основы энзимологии : учебное пособие / В. К. Плакунов. - Москва : Логос, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-94010-027-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213096> – Режим доступа: по подписке.
2. Сусянок, Г. М. Основы биохимии : учебник / Г.М. Сусянок. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1003787. - ISBN 978-5-16-014795-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003787> – Режим доступа: по подписке.
3. Шимова, Ю. С. Моделирование биотехнологических процессов : учебное пособие / Ю. С. Шимова, Н. Ю. Демиденко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147480>
4. Шлейкин, А. Г. Прикладная энзимология / А. Г. Шлейкин, Н. Н. Скворцова, Н. Н. Бландов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136480>

5. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Е. М. Волкова, В. Н. Никандров, Е. О. Юрченк [и др.]. — Пинск : ПолесГУ, 2020. — 123 с. — ISBN 978-985-516-633-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284459>

Дополнительная литература

1. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии / Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536510> — Режим доступа: по подписке.

2. Биссвангер Х., Практическая энзимология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Биссвангер Х. ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 331 с. <https://e.lanbook.com/book/94138>

3. Ярован, Н.И. Учебное пособие для самостоятельной работы по энзимологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Ярован, Е.Г. Прудникова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 83 с. <https://e.lanbook.com/book/91717>

4. Гамаюрова В.С. Ферменты [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Гамаюрова В.С., Зиновьева М.Е. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 278 с. <http://www.iprbookshop.ru/63527.html>

5. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — Текст : электронный — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/497604>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
2. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
4. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
5. www.molbiol.ru, www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
6. www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- Пакет программ Microsoft office
- Программы статистического анализа данных Epi Info
- Программные комплексы Autodesk

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям (выполнение практических работ), выполнение и защиту практического задания (курсовой проект).

Освоение дисциплины «Основы процессов биотрансформации» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Основы процессов биотрансформации» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

Основы процессов биотрансформации

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине «Основы процессов биотрансформации» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (690922, г. г. Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311)</p>	<p>24 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, Wi-Fi Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (690922, г. г. Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М425)</p>	<p>термостат водяной Т-250; микроскоп монокулярный. камера для микроскопа, стерилизатор ГП-80 СПУ, холодильник "Океан-4", весы, облучатель бактерицидный ОБН 150 2x30 настенный АЗОВ (комплект) 101-230472, микроскоп Биомед 10 шт., счетчик колоний микроорганизмов СКМ-1, плита электрическая мечта 111Ч 101-226589; магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом</p>	
<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М723</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" IntelCore i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB</p>	

	WindowsSevenEnterprise - 12 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS), программа AutoCAD	
--	---	--

№	Наименование оборудования и материалов	Количество
М 311 Лаборатория		
1.	Центрифуга молочная с нагревом ЦЛМ 1-12	1
2.	Анализатор качества молока Лактан 1-4 мод.230	1
3.	Термостат жидкостный LOIP Lt-20а, объем 5л, 120x150/150мм,	1
4.	Холодильник "Океан-RFD-325В"	1
5.	Весы BM510DM	1
6.	Шкаф сушильный, камера из нерж. стали, 58л, /2 полки	1
7.	Блендер BRAUN MX-2050	1
8.	мечта 111Ч 101-226589	1
М 312 Лаборатория		
1.	Холодильник "Океан-RFD-325В"	1
2.	Рефрактометр ИРФ-454 Б2 М	1
3.	Термостат жидкостный LOIP Lt-208а, объем 8л, 120x150/200мм,	1
4.	Посудомоечная кухонная машина Hansa ZIM416H	1
5.	Плита кухонная Gorenje E52102 AW(для приготвл.и	2
6.	Весы	1
7.	Дистиллятор из нерж. стали (5 л/час, мощ. 4,5кВт)	1
8.	Весы ЛВ-6	1
9.	Мясорубка "Unit-ugr-452"	2
10.	Миксер Moulinex HM 550 (для измельчения продуктов) 101-	5
1.	Лампа к облучателю ОБН 150	8
2.	Термостат водяной Т-250	1
3.	Камера для микроскопа	1
4.	Микроскоп монокулярный	1
5.	Стерилизатор ГП-80 СПУ	1
6.	Анаэростат	1
7.	Холодильник Стинол	1
8.	Холодильник "Океан-4"	1
9.	Весы	1
10.	Облучатель бактерицидный	2
11.	Облучатель бактерицидный ОБН 150 2x30 настенный АЗОВ	4
12.	обогреватель 101-285599	2
13.	стол химический 101-306773	22
14.	Микроскоп Биомед	29
М 303 Материальная		

1.	Микроскоп "Микромед - 5 ЛЮМ"	1
2.	Программный комплекс СУПЕРМАГ	1
3.	Планиметр Planix 5	1
4.	вискозиметр капиллярный стеклянный	1
5.	сканер штрих кода	1
6.	Гири калибровочная М-1- 1кг	1
7.	Печь СВЧ "LG-MS-2048S"	1
8.	Чайник эл. PHILIPS-HD 4665 101-318584	2
9.	Видеоокуляр TourCam 9.0 MP	1
10.	вискозиметр ВНЖ-0,3-ХС3	1
11.	Аппарат Сокслета 250/150 мл.	5
12.	Аппарат Сокслета 250/150 мл.	5
13.	Бутыль Вульфа 10л	1
14.	бутыль 1000мл	1
15.	бюретка 1-1-2-50-0,1 с краном	5
16.	Видеоокуляр TourCam 9.0 MP	1
17.	вискозиметр ВНЖ-0,3-ХС3 (d-1.41)	1
18.	Воронка делительная ВД-1-100	3
19.	Воронка делительная ВД-1-50	5
20.	Воронка пор. 160 фильтрующая ВФ 2-20 мм	3
21.	Воронка пор. 40 фильтрующая ВФ 2-20 мм	3
22.	Воронка пор. 40 фильтрующая ВФ 2-40 мм	3
23.	гальактуронов.кис-та	1
24.	Гексан ОСЧ	5
25.	Держатель ЛТ-ДУ-1-100-45	12
26.	Дефлегматор 200-14/23-14/23	3
27.	Дефлегматор 250-14/23-29/32	3
28.	Дефлегматор 300-19/26-29/32	3
29.	Кольцо ЛТ-КБЗ-110 длина стержня 145мм, диаметр кольца 110	3
30.	Кольцо ЛТ-КМО-80 длина стержня 150мм, диаметр кольца	3
31.	Лампа к облучателю ОБН 150	8
32.	Микробюретка 10 мл. 0,1	4
33.	Микробюретка 5 мл. 0,05	4
34.	Термометр ТТП №6 0...+200/66	5
35.	Феноксизтанол 99%	1
36.	Холодильник Либиха ХПТ-1-300-14/23-14/23 мл	10
37.	Холодильник ХПТ-1-300-14/23-14/23 мл	10
38.	Штатив двусторонний, разборный с крышкой, для пробирок	10
39.	Штатив ПЭ-2710 лабор. для бюреток	5
40.	Штатив ПЭ-2910 лабор. для пипеток	5
41.	Штатив-карусель для автоматических дозаторов (6 мест)	3