

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Биодеградация и биотрансформация
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Направленность: Биотехнология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Биотрансформация и биodeградация» является профильной дисциплиной направления 19.03.01 «Биотехнология». В процессе изучения дисциплины студенты осваивают теоретические основы биотрансформации органических соединений, биотрансформации и биodeградации ксенобиотиков, химических основ трансформации органических соединений различных типов.

Целью преподавания дисциплины «Биотрансформация и биodeградация» является формирование у магистров следующих профессиональных компетенций.

ПК-1.3 Способен осуществлять научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики биологических объектов, работать на аналитическом лабораторном оборудовании, пользоваться микробиологическими методами анализа, применять биотехнологические приемы для решения поставленных задач.

ПК-2.1 Способен применять природоохранные биотехнологии для снижения влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

Таким образом, основной задачей дисциплины является формирование компетенций в области понимания фундаментальных химических и биологических основ процессов биотрансформации и биodeградации, а также в области использования биотехнологий для процессов защиты окружающей среды.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Объектом изучения дисциплины являются ферменты, ферментные препараты и биокатализаторы на их основе, микроорганизмы-деструкторы, которые осуществляют биотрансформацию ксенобиотиков.

1.3. Входные требования

Освоение дисциплины «Биodeградация и биотрансформация» строится на базе материала, изложенного в дисциплинах "Культивирование микроорганизмов и клеток" (ПК-1.3)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1пк-1.3	Знать основы природоохранных биотехнологий и фундаментальные основы биотрансформации органических соединений под воздействием ферментов и микроорганизмов.	Знает основы природоохранных биотехнологий; технологические режимы природоохранных объектов; правила эксплуатации лабораторного оборудования; методы идентификации возбудителей бактериальных болезней.	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-2пк-1.3	Уметь подбирать лабораторные методы, лабораторное аналитическое оборудование, микробиологические методы диагностики для анализа работы ферментов и клеток микроорганизмов в процессах биотрансформации и биодegradации	Умеет проводить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных образцов; работать на лабораторном аналитическом оборудовании; пользоваться микробиологическими методами анализа; применять биотехнологические приемы на природоохранных объектах.	Контрольная работа
ПК-1.3	ИД-3пк-1.3	Владеть биотехнологическими приемами на основе работы ферментов для процессов охраны окружающей среды и диагностики и идентификации биологических объектов.	. Владеет навыками проведения лабораторных исследований биообъектов; применения биотехнологических приемов для охраны окружающей среды; диагностики и идентификации биологических объектов.	Контрольная работа
ПК-2.1	ИД-1пк-2.1	Знать основы природоохранных биотехнологий за счет биотрансформации и биодegradации ксенобиотиков; методики контроля и борьбы с загрязнениями окружающей среды.	Знает нормативные и методические материалы по охране окружающей среды; основы природоохранных биотехнологий; технологические режимы природоохранных объектов; методики контроля и борьбы с загрязнениями окружающей среды.	Собеседование
ПК-2.1	ИД-2пк-2.1	Уметь оценивать развитие биологических процессов биотрансформации в природе; применять современные информационные технологии для поиска информации о современных путях биотрансформации ксенобиотиков.	Умеет оценивать развитие биологических процессов в природе; проводить статистический анализ данных для биологических очистных сооружений; применять современные информационные технологии для обработки полученных данных и их анализа.	Контрольная работа
ПК-2.1	ИД-3пк-2.1	Владеть навыками оценки влияния	Владеет навыками оценки влияния промышленных	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		промышленных производств и объектов на состояние окружающей среды; оценки эффективности предлагаемых решений, направленных на биотрансформацию ксенобиотиков	производств и объектов на состояние окружающей среды;	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	94	94	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	68	68	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	122	122	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Химия каталитического действия ферментов	4	0	8	12
Основные понятия биотрансформации и биodeградации органических веществ. Аминокислоты и пептидная связь. Первичная структура белков. Вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Активные центры ферментов. Структура активных центров ферментов. Концепция стерического соответствия «ключ - замок». Номенклатура и классификация ферментов. Специфичность как особое свойство ферментов.				
Ферменты как биокатализаторы базовых реакций биотрансформации и химия их каталитического действия	10	0	32	42
Окислительно-восстановительные ферменты Амилолитические ферменты Липолитические ферменты Протеолитические ферменты Пектолитические ферменты Целлюлолитические ферменты Гимицеллюлазные ферменты Ферменты, содержащие глюкозооксидазу и каталазу. Глюкозоизомеразные ферменты Другие типы ферментов				
Получение биокатализаторов на основе иммобилизованных ферментов и клеток	2	0	4	8
Основные понятия иммобилизации ферментов. Преимущества и недостатки иммобилизации ферментов. Носители для ферментов на основе иммобилизованных ферментов и клеток. Основные методы иммобилизации ферментов (физические, химические, комбинированные методы)				
Многоступенчатая биотрансформация и биodeградация ксенобиотиков ферментными системами и микроорганизмами	8	0	24	60
Типы ксенобиотиков и их воздействие на окружающую среду Основные принципы многоступенчатой биотрансформации и биodeградации ксенобиотиков в клетках микроорганизмов Ключевые реакции биотрансформации ксенобиотиков: o Окисление o Восстановление o Гидролиз				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
о Дегалогенирование Микроорганизмы-деструкторы, осуществляющие биотрансформацию ксенобиотиков				
ИТОГО по 7-му семестру	24	0	68	122
ИТОГО по дисциплине	24	0	68	122

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Методы изучения структуры белков
2	Стереоспецифичность ферментов
3	Выделение и очистка ферментов
4	Пути применения биокатализаторов на основе ферментов различных классов
5	Активация носителей для иммобилизации
6	Способы получения биокатализаторов путём физической и химической иммобилизации ферментов и клеток
7	Макрокинетика биокатализа иммобилизованными ферментами
8	Основные виды микроорганизмов-деструкторов, осуществляющих биотрансформацию и биodeградацию
9	Пути биodeградации и биотрансформации экотоксикантов
10	Основные реакции, осуществляемые микроорганизмами при биотрансформации ксенобиотиков

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В ходе проведения лекционных и практических занятий используются активные и интерактивные методы обучения.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты являются активными участниками занятия, отвечая на вопросы преподавателя. Вопросы нацелены на активизацию процессов усвоения материала. К каждой лекции заранее готовится список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. На лекциях предусматривается создание проблемных ситуаций с вовлечением студентов в их анализ. При решении проблемных ситуаций студенты самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые предусматриваются для освоения в качестве новых знаний. Интерактивный результат обучения на лекции достигается за счет диалогового режима рассмотрения материала и вовлечения в обсуждение новых положений всех обучающихся.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. В ходе семинаров и выполнения практических заданий доминирует активность студентов в процессе обучения. Преподаватель направляет деятельность студентов на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Биотехнология: теория и практика : учебник для вузов / Н. В. Загоскина [и др.]. - Москва: Оникс, 2009.	33
2	Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - Москва: Дрофа, 2006.	23
3	Кузнецов А.Е. Научные основы экобиотехнологии : учебное пособие для вузов / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова. - М.: Мир, 2006.	66
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Rastogi S.C. Biotechnology: Principles and Applications / S.C. Rastogi. - Oxford: Alpha Science Intern. Ltd, 2007.	1

2	Биотехнология : учебник для вузов / И.В. Тихонов [и др.]. - СПб: ГИОРД, 2005.	5
3	Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое?. - Москва: Мол. гвардия, 1989.	1
4	Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология : учебник для вузов / С. Д. Варфоломеев. - Москва: Академия, 2005.	7
5	Загребельный С.Н. Биотехнология : учебное пособие / С.Н. Загребельный. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2005.	65
6	Клунова С. М. Биотехнология : учебник для вузов / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е.А. Живухина. - Москва: Академия, 2010.	4
7	Нетрусов А. И. Микробиология : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва: Академия, 2012.	6
8	Сафарова В. Г. Химия биологически активных веществ : учебное пособие / В. Г. Сафарова, В. В. Зорин. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2007.	4
2.2. Периодические издания		
1	Журнал Биотехнология	1
2	Журнал Микробиология	1
3	Журнал Прикладная биохимия и микробиология.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Т. 2 / Н. В. Алов [и др.]. - Москва: , Академия, 2010. - (Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник для вузов : в 2 т.; Т. 2).	2
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Расчет биотехнологических процессов очистки воды с применением азротенков : методические указания к самостоятельным работам / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Д. А. Казаков, В. В. Вольхин, Л. Д. Аснин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Смирнов, В. А. Ферменты. Классификация и номенклатура. Ч. III : учебное пособие / В. А. Смирнов, Ю. Н. Климовкин. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Эле	URL: http://www.iprbookshop.ru/91128.html (дата обращения: 01.12.2020).	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Смелова, В. Г. Наши помощники — ферменты : методические рекомендации по организации учебного модуля «Введение в энзимологию» / В. Г. Смелова. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 77 с. — ISBN 978-5-00101-585-7. — Текст : электронный // Электронно-библио	URL: http://www.iprbookshop.ru/89089.html	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютерный класс Персональные компьютеры "Декада"	5
Практическое занятие	Мультимедийный класс. Проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Биодеградация и биотрансформация»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 19.03.01. Биотехнология

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Биотехнология

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Химии и биотехнологии

Форма обучения: Очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 7 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биодеградация и биотрансформация» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана). В дисциплине предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, практическим работам на семинарах и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Итоговый
	УО	Т/КР	Зачёт
Усвоенные знания			
3.1 Знать основы природоохранных биотехнологий и фундаментальные основы биотрансформации органических соединений под воздействием ферментов и микроорганизмов.	УО		
3.2 Знать основы природоохранных биотехнологий за счет биотрансформации и биодеградации ксенобиотиков; методики контроля и борьбы с загрязнениями окружающей среды.	С		
Освоенные умения			
У.1 Уметь подбирать лабораторные методы, лабораторное аналитическое оборудование, микробиологические методы диагностики для анализа работы ферментов и клеток микроорганизмов в процессах биотрансформации и биодеградации		КР1	
У.2 Уметь оценивать развитие биологических процессов биотрансформации в природе; применять современные информационные технологии для поиска информации о современных путях биотрансформации ксенобиотиков.		КР1	

Приобретенные владения			
В.1 Владеть биотехнологическими приемами на основе работы ферментов для процессов охраны окружающей среды и диагностики и идентификации биологических объектов.		КР2	
В.2 Владеть навыками оценки влияния промышленных производств и объектов на состояние окружающей среды; оценки эффективности предлагаемых решений, направленных на биотрансформацию ксенобиотиков		КР2	

С – собеседование по теме семинара; УО – устный опрос; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТЗ – творческое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме проводимого семинара. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в

книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Оценка по 4-х бальной шкале включается в итоговый оценочный лист по дисциплине для оценивания уровня освоения *знания*.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме КР1 и КР2.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Контрольные работы предусмотрены по блокам тем при изучении дисциплины. В 7 семестре предусмотрены две контрольных работы.

Типовые задания контрольных работ №1, №2:

1. Описать класс ферментов:

- Амилолитические биокатализаторы.
- Липолитические биокатализаторы.
- Протеолитические биокатализаторы
- Пектолитические биокатализаторы.
- Целлюлолитические биокатализаторы

2. Иммобилизация ферментов:

- Основные понятия иммобилизации ферментов. Преимущества и недостатки иммобилизации ферментов.
- Получение биокатализаторов путём адсорбции ферментов и клеток на нерастворимых носителях
- Получение биокатализаторов путём иммобилизации ферментов и клеток в гель.
- Регенерация биокатализаторов и коферментов при биокатализе

Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1. Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в</i>

		<i>рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Результаты контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения текущего и рубежного контроля по данной дисциплине.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент

формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Оценка освоения знаний вносится в оценочный лист как интегральный результат текущего контроля. Оценка освоения умений вносится в оценочный лист как итог оценивания по 4-балльной шкале результатов выполнения КР1. Оценка освоения владений вносится в оценочный лист как итог оценивания КР2. По трем оценкам, внесенным в оценочный лист, вычисляется среднееарифметическое значение по 4-балльной шкале и после округления определяется отметка на дифференцированном зачете по дисциплине.

Оценочный лист по дисциплине «Биодеградация и биотрансформация»

№ п/п	Фамилия. И.О.	Оценка				Зачет по дисциплине
		Знания	Умения	Владения	Среднее арифметическое	

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $\geq 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $\geq 3,5$ и до 4,5.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 2,8$ и до 3,5 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 2,8$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.