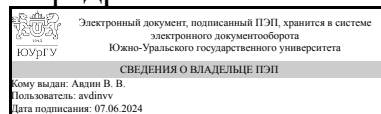


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



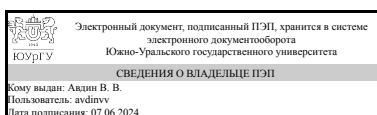
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10 Биотехнологии
для направления 05.03.06 Экология и природопользование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Экология и природопользование
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

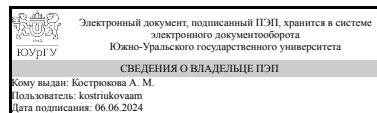
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. М. Кострюкова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель данной дисциплины: на основе теоретических представлений и практических навыков дать студентам знания научных и практических основ биотехнологии для развития инженерной защиты окружающей среды. Задачи дисциплины направлены на получение студентами необходимых и достаточных знаний о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии, изучении методов биотехнологии, изучение экологической биотехнологии.

Краткое содержание дисциплины

1. Микробиология и биотехнология. Химический состав микробной клетки. 2. Культивирование микроорганизмов. 3. Строение прокариотической клетки. 4. Строение эукариотической клетки. 5. Транспорт веществ в клетках микроорганизмов. Ферменты 6. Обмен веществ и энергии в клетках организмов. 7. Микроорганизмы. 8. Научные основы экологической биотехнологии. 9. Генная и клеточная инженерия. 10. Биоочистка газо-воздушных выбросов. 11. Биоремедиация. Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды. 12. Биологические методы очистки сточных вод. 13. Биоэнергетика. 14. Биогеотехнология металлов. 15. Биопестициды, биогербициды и биологические удобрения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации	Умеет: характеризовать основные биотехнологические производства Имеет практический опыт: решения экологических проблем с помощью методов биотехнологии
ПК-2 Способен проводить комплексные исследования в области экологии; выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия, составлять экологические и техногенные карты; владеть методами сбора, обработки, систематизации и анализа информации; формировать базы данных загрязнения окружающей среды	Знает: объекты, продукты, область применения биотехнологий Умеет: систематизировать и обобщать информацию по использованию биотехнологий Имеет практический опыт: проведения оценки потенциальной опасности биотехнологических объектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оценка воздействия на окружающую среду, Экологическое картографирование, Процессы массопереноса в химической технологии, Топливо-энергетический комплекс России, Биоразнообразие, Биоиндикационное картографирование	Экотоксикология, Природный и ресурсный потенциал региона, Геоинформационные системы, Реабилитация нарушенных территорий

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Экологическое картографирование	Знает: основные методы и способы картографирования Умеет: анализировать картографическую информацию; составлять экологические карты; анализировать картографическую информацию Имеет практический опыт: оформления тематических экологических карт
Биоразнообразие	Знает: закономерности формирования, способы оценки и пути сохранения биоразнообразия, биологическое разнообразие основных группы организмов; основные проблемы сохранения биоразнообразия Умеет: оценивать состояние и динамику биоразнообразия; прогнозировать динамику биоразнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов, оценивать состояние и динамику биоразнообразия Имеет практический опыт: владения методами анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы, идентификации и описания биоразнообразия
Биоиндикационное картографирование	Знает: специфику биоиндикационного картографирования Умеет: вычерчивать условные знаки, картографические проекции и профили Имеет практический опыт:
Процессы массопереноса в химической технологии	Знает: методы описания равновесия и кинетики массопереноса в химической технологии Умеет: использовать основные закономерности естественных наук в решении задач массопереноса Имеет практический опыт: применения системного подхода для описания процессов массопереноса на различных технологических стадиях
Оценка воздействия на окружающую среду	Знает: особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и роль антропогенного фактора в них, нормативно-правовую базу, цели, методы и средства ОВОС, содержание разделов ОВОС Умеет: оценивать возможные отрицательные последствия хозяйственной деятельности на окружающую среду и методы улучшения качества окружающей среды, применять методы анализа и обработки исходных данных Имеет практический опыт: проведения оценки состояния и воздействия на окружающую среду, способностью реализовывать технологические процессы по минимизации негативного влияния техногенного воздействия с учетом правовых основ природопользования и охраны

	окружающей среды, проведения ОВОС различных видов хозяйственной деятельности
Топливо-энергетический комплекс России	Знает: экологические проблемы топливно-энергетического комплекса Умеет: анализировать научно-технические проблемы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности с точки зрения влияния промышленного производства на окружающую среду Имеет практический опыт: поиска информации о методах снижения влияния промышленного производства на окружающую среду

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	19,75	19,75
Подготовка к зачету	10	10
Написание конспекта по заданным темам	4,75	4,75
Написание доклада и создание презентации	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Микробиология и биотехнология. Химический состав микробной клетки.	2	2	0	0
2	Культивирование микроорганизмов.	2	0	0	2
3	Строение прокариотической клетки.	10	2	0	8
4	Строение эукариотической клетки.	2	2	0	0
5	Транспорт веществ в клетках микроорганизмов. Ферменты.	2	2	0	0
6	Обмен веществ и энергии в клетках организмов.	4	4	0	0
7	Микроорганизмы.	8	2	0	6
8	Генная и клеточная инженерия.	2	2	0	0
9	Биоочистка газо-воздушных выбросов.	2	2	0	0

10	Биоремедиация. Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды.	2	2	0	0
11	Биологические методы очистки сточных вод.	6	6	0	0
12	Биоэнергетика.	2	2	0	0
13	Биогеотехнология металлов.	2	2	0	0
14	Биопестициды, биогербициды и биологические удобрения	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Микробиология и биотехнология. Химический состав микробной клетки.	2
2	3	Строение прокариотической клетки.	2
3	4	Строение эукариотической клетки.	2
4	5	Транспорт веществ в клетках микроорганизмов. Ферменты.	2
5	6	Обмен веществ и энергии в клетках организмов.	2
6	6	Обмен веществ и энергии в клетках организмов.	2
7	7	Микроорганизмы.	2
8	8	Генная и клеточная инженерия.	2
9	9	Биоочистка газо-воздушных выбросов.	2
10	10	Биоремедиация. Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды.	2
11	11	Биологические методы очистки сточных вод.	2
12	11	Биологические методы очистки сточных вод.	2
13	11	Биологические методы очистки сточных вод.	2
14	12	Биоэнергетика.	2
15	13	Биогеотехнология металлов.	2
16	14	Биопестициды, биогербициды и биологические удобрения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Культивирование микроорганизмов.	2
2	3	Количественный учет бактерий в окружающей среде.	2
3	3	Количественный учет бактерий в окружающей среде.	2
4	3	Окраска клеток микроорганизмов по Грамму.	2
5	3	Окраска клеток микроорганизмов по Грамму.	2
6	7	Микроскопирование окрашенного препарата.	2
7	7	Микроскопирование окрашенного препарата.	2
8	7	Микроскопирование окрашенного препарата.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Мудрецова-Висс, К. А. Основы микробиологии Текст учебник для вузов по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина, Е. В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2015. – Глава 1-3, 6 2. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию Текст учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 280, [1] с. ил. 3. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение Текст учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. – С. 307-319. 4. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012. - 112 с. 5. Адамов, Э.В., Биотехнология металлов. Курс лекций / Э.В. Адамов, В.В. Панин. - М.: Издательство "МИСИС", 2003. - 147 с.	6	10
Написание конспекта по заданным темам	1. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию Текст учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. – Глава 3, 6. 2. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012. С. 50–110. 3. Шапиро, Я.С. Микробиология: учебное пособие / Я.С. Шапиро. - СПб.: Лань, 2022. Глава 3-5.	6	4,75
Написание доклада и создание презентации	1. Мудрецова-Висс, К. А. Основы микробиологии Текст учебник для вузов по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина, Е. В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2015. – Глава 1-3, 6 2. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию Текст учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 280, [1] с. ил.	6	5

	3. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение Текст учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. – С. 307-319. 4. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плоско. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012. - 112 с. 5. Адамов, Э.В., Биотехнология металлов. Курс лекций / Э.В. Адамов, В.В. Панин. - М.: Издательство "МИСИС", 2003. - 147 с.		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	5	Контрольная работа проводится в течении 25 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 4 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Порядок начисления баллов следующие: количество правильных ответов от 0 до 11 - 2 балла, от 12 до 14 – 3 балла; от 15 до 17 – 4 балла; больше 18 – 5 баллов.	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	5	Контрольная работа проводится в течении 15 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 4 варианта. В каждом варианте по 10 вопросов. Порядок начисления баллов следующие: количество правильных ответов от 0 до 4 - 2 балла, от 5 до 6 – 3 балла; от 7 до 8 – 4 балла; больше 9 – 5 баллов.	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	5	Контрольная работа проводится в течении 25 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 4 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Порядок начисления баллов следующие: количество правильных ответов от 0 до 11 - 2 балла, от 12 до 14 – 3 балла; от 15 до 17 – 4 балла; больше 18 – 5 баллов.	зачет

4	6	Текущий контроль	Контрольная работа 4	1	5	Контрольная работа проводится в течении 25 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 2 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Порядок начисления баллов следующие: количество правильных ответов от 0 до 11 - 2 балла, от 12 до 14 – 3 балла; от 15 до 17 – 4 балла; больше 18 – 5 баллов.	зачет
5	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 1	1	5	На защите студент коротко докладывает о ходе выполнения работы и основных полученных результатах, затем отвечает на вопросы преподавателя. Критерии начисления баллов: 5 баллов - за полный и правильный ответ на поставленные вопросы в объеме не меньшем, чем было освещено на лекционных занятиях и выложено в теоретических материалах в электронном ЮУрГУ 4 балла - за правильное полное и последовательное изложение с несущественными ошибками или неточностями 3 балла - за неполные ответ, отражающий общее направление изложения материала 2 балла - за неполный ответ, отражающий отдельные представления об изученном материале 1 балл – за неполный ответ со значительными неточностями 0 баллов - нет ответа.	зачет
6	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 2	1	5	На защите студент коротко докладывает о ходе выполнения работы и основных полученных результатах, затем отвечает на вопросы преподавателя. Критерии начисления баллов: 5 баллов - за полный и правильный ответ на поставленные вопросы в объеме не меньшем, чем было освещено на лекционных занятиях и выложено в теоретических материалах в электронном ЮУрГУ 4 балла - за правильное полное и последовательное изложение с несущественными ошибками или неточностями 3 балла - за неполные ответ, отражающий общее направление изложения материала 2 балла - за неполный ответ, отражающий отдельные представления об изученном материале 1 балл – за неполный ответ со значительными неточностями 0 баллов - нет ответа.	зачет
7	6	Текущий контроль	Защита лабораторной	1	5	На защите студент коротко докладывает о ходе выполнения работы и основных	зачет

			работы 3			полученных результатах, затем отвечает на вопросы преподавателя. Критерии начисления баллов: 5 баллов - за полный и правильный ответ на поставленные вопросы в объеме не меньшем, чем было освещено на лекционных занятиях и выложено в теоретических материалах в электронном ЮУрГУ 4 балла - за правильное полное и последовательное изложение с несущественными ошибками или неточностями 3 балла - за неполные ответ, отражающий общее направление изложения материала 2 балла - за неполный ответ, отражающий отдельные представления об изученном материале 1 балл – за неполный ответ со значительными неточностями 0 баллов - нет ответа.	
8	6	Текущий контроль	Конспект лекций	1	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - Студент выполнил все требования к написанию конспекта, в конспекте достаточно полно отражен материал темы; 4 балла - Основные требования к конспекту выполнены, но при этом допущены недочёты; 3 балла - Тема конспекта освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; 2 балла - Тема конспекта освещена лишь частично; обнаруживаются существенные недочеты. 1 балл - Тема конспекта не раскрыта, обнаруживаются существенные недочеты. 0 баллов - Конспект не выполнен.	зачет
9	6	Текущий контроль	Конспект по заданным темам	1	10	Критерии начисления баллов: 10 баллов - Студент выполнил все требования к написанию конспекта, в конспекте достаточно полно отражен материал темы; 8 балла - Основные требования к конспекту выполнены, но при этом допущены недочёты; 6 балла - Тема конспекта освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; 4 балла - Тема конспекта освещена лишь частично; обнаруживаются существенные недочеты. 2 балл - Тема конспекта не раскрыта, обнаруживаются существенные недочеты. 0 баллов - Конспект не выполнен.	зачет
10	6	Текущий контроль	Доклад с презентацией	1	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - Учащийся выполнил все требования к докладу. Доклад создан с	зачет

					использованием компьютерных технологий (презентация Power Point , Flash – презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Презентация полностью соответствует установленным требованиям. 4 баллов - Учащийся выполнил все требования к докладу. Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point , Flash – презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников, дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Презентация полностью соответствует установленным требованиям. 3 баллов - Основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point , Flash – презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников, дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Презентация не в полной мере соответствует установленным требованиям. 2 балла – Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Использованы основные источники информации, дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Презентация частично соответствует установленным требованиям	
--	--	--	--	--	--	--

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Адамов, Э.В., Биотехнология металлов. Курс лекций / Э.В. Адамов, В.В. Панин. - М.: Издательство "МИСИС", 2008. - 147 с. https://e.lanbook.com/book/117066
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плоско. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012. - 112 с. https://e.lanbook.com/book/45315
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кострюкова А.М. Основы микробиологии и биотехнологии [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для бакалавров направления 05.03.06 "Экология и природопользование" и др. / А. М. Кострюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и химическая технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019. - 88 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567911
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кострюкова А.М. Микробиология [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А. М. Кострюкова, Т. Г. Крупнова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и природопользование ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011. - 45 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000504438
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для спо / Я. С. Шапиро. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. https://e.lanbook.com/book/195466

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	301 (1а)	лабораторное оборудование
Лекции	102 (1а)	компьютер, мульти-медиа проектор