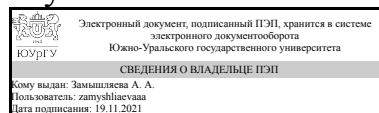


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



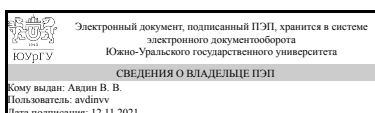
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.21 Биотехнологии
для направления 05.03.06 Экология и природопользование
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

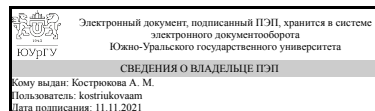
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 998

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент (кн)



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. Микроорганизмы. Химический состав микроорганизмов. 2. Строение прокариотической и эукариотической клеток. 3. Обмен веществ и энергии в клетках организмов. 4. Культивирование микроорганизмов. 5. Научные основы экологической биотехнологии. 6. Генная и клеточная инженерия. 7. Культивирование микроорганизмов. 8. Биологическая очистка газо-воздушных выбросов. 9. Биологическая очистка нефтезагрязненных почв. 10. Биологические методы очистки сточных вод. 11. Биоэнергетика. 12. Биогеотехнология. 13. Биопестициды, биогербициды и биологические удобрения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Знать: инженерные основы биотехнологии и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов; типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии; способы биотехнологической очистки сточных вод, почвы и газо-воздушных выбросов.
	Уметь: использовать основные свойства, закономерности роста и развития микроорганизмов для создания экологически чистого производства; выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения; предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов.
	Владеть: методами исследования процессов экологической биотехнологии, разработки биотехнических систем защиты окружающей среды от антропогенного воздействия.
ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Знать: научные основы биотехнологических технологий, направления исследования и применения новых безопасных материалов, препаратов биотехнологии.
	Уметь: ориентироваться в современных

	направлениях методах биотехнологии, применять полученные знания для минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.
	Владеть:навыками использования биотехнологических процессов в целях энерго- и ресурсосбережения и минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.20 Общая экология, В.1.05 Органическая химия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.20 Общая экология	студент должен знать основы биоразнообразия и среды обитания микроорганизмов
В.1.05 Органическая химия	студент должен знать основы органической химии, строение белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

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)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	24	24
Написание конспекта по заданным темам	4	4
Подготовка к зачету	10	10
Написание реферата	10	10
Вид итогового 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	История развития микробиологии. Микробиология и биотехнология.	2	2	0	0
2	Культивирование микроорганизмов.	2	0	2	0
3	Химический состав микробной клетки.	2	2	0	0
4	Строение прокариотической клетки	14	2	12	0
5	Строение эукариотической клетки.	4	4	0	0
6	Энергетические процессы в клетках микроорганизмов.	4	4	0	0
7	Микроорганизмы.	8	2	6	0
8	Биоочистка газо-воздушных выбросов.	2	0	2	0
9	Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды	2	0	2	0
10	Биологические методы очистки сточных вод	4	0	4	0
11	Биоэнергетика.	2	0	2	0
12	Биогеотехнология металлов.	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История развития микробиологии. Микробиология и биотехнология.	2
2	3	Химический состав микробной клетки.	2
3	4	Строение прокариотической клетки.	2
4	5	Строение эукариотической клетки.	2
5	5	Строение эукариотической клетки.	2
6	6	Энергетические процессы в клетках микроорганизмов.	2
7	6	Энергетические процессы в клетках микроорганизмов.	2
8	7	Микроорганизмы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Культивирование микроорганизмов.	2
2	4	Окраска клеток микроорганизмов по Грамму.	2
3	4	Окраска клеток микроорганизмов по Грамму.	2
4	4	Окраска клеток микроорганизмов по Грамму.	2
5	4	Микроскопирование окрашенного препарата.	2
6	4	Микроскопирование окрашенного препарата.	2
7	4	Микроскопирование окрашенного препарата.	2
8	7	Количественный учет бактерий в окружающей среде.	2
9	7	Количественный учет бактерий в окружающей среде.	2
10	7	Количественный учет бактерий в окружающей среде.	2
11	8	Биоочистка газо-воздушных выбросов.	2
12	9	Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды	2
13	10	Биологические методы очистки сточных вод.	2
14	10	Биологические методы очистки сточных вод.	2
15	11	Биоэнергетика.	2

16	12	Биогеотехнология металлов.	2
----	----	----------------------------	---

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету.	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5. Адамов, Э.В., Биотехнология металлов. Курс лекций / Э.В. Адамов, В.В. Панин. - М.: Издательство "МИСИС", 2003. - 147 с.</p>	10
Написание реферата.	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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</p>	10

	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.	
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.	4

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Метод работы в малых группах	Практические занятия и семинары	Работа в группах с общей тематикой и представление рефератов.	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Строение прокариотической клетки	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Контрольная работа "Строение прокариотической и эукариотической клеток"	1
Строение эукариотической клетки.	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Контрольная работа "Строение прокариотической и эукариотической клеток"	1

Энергетические процессы в клетках микроорганизмов.	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Контрольная работа "Энергетические процессы в клетке"	2
Биоочистка газо-воздушных выбросов.	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Контрольная работа "Биологическая очистка воздуха, почвы и воды"	3
Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Контрольная работа "Биологическая очистка воздуха, почвы и воды"	3
Биологические методы очистки сточных вод	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Контрольная работа "Биологическая очистка воздуха, почвы и воды"	3
Биоэнергетика.	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Контрольная работа "Биоэнергетика. Биогидрометаллургия"	4
Биогеотехнология металлов.	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа,	Контрольная работа "Биоэнергетика. Биогидрометаллургия"	4

	знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации		
Строение прокариотической клетки	ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Практическая работа «Окраска клеток микроорганизмов по Грамму»	5
Строение прокариотической клетки	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Практическая работа «Микроскопирование окрашенного препарата»	6
Микроорганизмы.	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Практическая работа «Количественный учет бактерий в окружающей среде»	7
Биологические методы ликвидации нефтяных загрязнений почвы и воды	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в	Конспект "Биоремедиация"	8

	<p>экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>		
Биоэнергетика.	<p>ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	Конспект "Биологическая переработка минерального сырья и технологическая биоэнергетика"	9
Все разделы	<p>ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	Конспект лекций	10
Все разделы	<p>ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа,</p>	Написание реферата	11

	знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации		
Все разделы	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Зачет	12

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольная работа "Строение прокариотической и эукариотической клеток"	Контрольная работа проводится в течении 45 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 2 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Для подготовки предлагается перечень тем. Оценивается правильность выполнения всех пунктов задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 0,5 балла - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Контрольная работа "Энергетические процессы в клетке"	Контрольная работа проводится в течении 45 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 1 вариант. В варианте по 20 вопросов. Для подготовки предлагается перечень тем. Оценивается правильность	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.

	<p>выполнения всех пунктов задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 0,5 балла - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Контрольная работа "Биологическая очистка воздуха, почвы и воды"</p>	<p>Контрольная работа проводится в течении 45 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 2 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Для подготовки предлагается перечень тем. Оценивается правильность выполнения всех пунктов задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 0,5 балла - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Контрольная работа "Биоэнергетика. Биогидрометаллургия"</p>	<p>Контрольная работа проводится в течении 45 минут в виде письменного ответа на вопросы теста. Предлагается 2 варианта. В каждом варианте по 20 вопросов. Для подготовки предлагается перечень тем. Оценивается правильность выполнения всех пунктов задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 0,5 балла - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Практическая работа «Окраска клеток микроорганизмов по Грамму»</p>	<p>Выполнение практической работы осуществляется студентами группой в 2-3 человека и проводится в течение шести академических часов. Студент предоставляет оформленный результат выполненной работы и отвечает на вопросы по теме задания. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Практическая работа «Микроскопирование</p>	<p>Выполнение практической работы осуществляется студентами группой в 2-3</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за</p>

окрашенного препарата»	человека и проводится в течение шести академических часов. Студент предоставляет оформленный результат выполненной работы и отвечает на вопросы по теме задания. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1	мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Практическая работа «Количественный учет бактерий в окружающей среде»	Выполнение практической работы осуществляется студентами группой в 2-3 человека и проводится в течение шести академических часов. Студент предоставляет оформленный результат выполненной работы и отвечает на вопросы по теме задания. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл - неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Конспект "Биоремедиация"	Проверка конспектов осуществляется на занятиях. Оценивается конспект, в котором должны быть отражены основные положения заданной темы. 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. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Конспект "Биологическая переработка минерального сырья и технологическая биоэнергетика"	Проверка конспектов осуществляется на занятиях. Оценивается конспект, в котором должны быть отражены основные положения заданной темы. 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. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Конспект лекций	Проверка конспекта лекций осуществляется на занятиях. Оценивается конспект лекций	Зачтено: рейтинг обучающегося за

	<p>согласно ответам на контрольные вопросы каждой лекции. Критерии начисления баллов:</p> <p>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. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 2.</p>	<p>мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Написание реферата</p>	<p>Задание выдается в первую неделю семестра. Выполнение реферата осуществляется студентами индивидуально в качестве самостоятельной работы. Критерии начисления баллов: 10 баллов - Учащийся выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению согласно стандарту ЮУрГУ СТО ЮУрГУ 17-2008, % заимствования при проверке на антиплагиат не превышает 40. 8 баллов - Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются небольшие погрешности в оформлении согласно стандарту ЮУрГУ СТО ЮУрГУ 17-2008, % заимствования при проверке на антиплагиат не превышает 50. 6 баллов - Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, имеются небольшие погрешности в оформлении согласно стандарту ЮУрГУ СТО ЮУрГУ 17-2008, % заимствования при проверке на антиплагиат не превышает 50. 4 балла - Тема реферата раскрыта частично, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены фактические ошибки в содержании реферата, оформление не соответствует стандарту ЮУрГУ СТО ЮУрГУ 17-2008, % заимствования при проверке на антиплагиат больше 50. 0 баллов - Тема реферата не раскрыта, проблема в основной части полностью не раскрыта, отсутствует</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	библиографический список, оформление не соответствует стандарту ЮУрГУ СТО ЮУрГУ 17-2008, % заимствования при проверке на антиплагиат больше 60.	
Зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля, путем сложения рейтинга за полученные оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга. В этом случае оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине производится на основании рейтинга, который рассчитывается как сумма рейтинга за текущий контроль, умноженного на 0,6 и рейтинга, полученного за ответ на зачете (промежуточная аттестация), умноженного на 0,4. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в форме итогового тестирования. Время проведения соответствует одному академическому часу. Студентам предлагается бланк с тестовыми вопросами (всего 40 вопросов). Проводится тестирование по вопросам (один вариант). Оценивается количество правильных ответов. Для подготовки к зачету предлагаются вопросы. За каждый правильный ответ на каждый вопрос студент может получить максимально 2,5 балла, за не правильный ответ - 0 баллов, каждый вопрос имеет вес-1, всего за билет – максимально 100 баллов.</p>	<p>Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60-100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее 60 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольная работа "Строение прокариотической и эукариотической клеток"	Вопросы к контрольной работе1.doc
Контрольная работа "Энергетические процессы в клетке"	Вопросы к контрольной работе2.doc
Контрольная работа "Биологическая очистка воздуха, почвы и воды"	Вопросы к контрольной работе3.doc
Контрольная работа "Биоэнергетика. Биогидрометаллургия"	Вопросы к контрольной работе4.doc
Практическая работа «Окраска клеток микроорганизмов по Грамму»	Вопросы к практической

	работе 5.doc
Практическая работа «Микроскопирование окрашенного препарата»	Вопросы к практической работе 6.doc
Практическая работа «Количественный учет бактерий в окружающей среде»	Вопросы к практической работе 7.doc
Конспект "Биоремедиация"	Темы конспектов.pdf
Конспект "Биологическая переработка минерального сырья и технологическая биоэнергетика"	Темы конспектов.pdf
Конспект лекций	
Написание реферата	Темы реферата и требования.pdf
Зачет	Вопросы к зачету.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] учеб. для вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 8-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 461, [1] с. ил.
2. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] учеб. для вузов по направлению "Биология" и биол. специальностям А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 349, [1] с.
3. Микробиология [Текст] учеб. для вузов по специальности 311200 "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 285, [1] с. ил.
4. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Биология" Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 207, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Карюхина, Т. А. Химия воды и микробиология Учеб. для техникумов по спец. N1211 "Водоснабжение, канализация и очистка пром. и сточ. вод". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1983. - 169 с. ил.
2. Возная, Н. Ф. Химия воды и микробиология Учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1979. - 341 с. ил.
3. Микробиология [Текст] учеб. для вузов по специальности 311200 "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 285, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гудков, А.Г. Биологическая очистка городских сточных вод: учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2002. - 127 с.
2. Елинов, Н.П. Основы биотехнологии: монография / Н.П. Елинов. - СПб: Наука, 1995. - 600 с.
3. Волова, Т.Г. Биотехнология: монография / Т.Г. Волова. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. - 252 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гудков, А.Г. Биологическая очистка городских сточных вод: учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2002. - 127 с.
2. Елинов, Н.П. Основы биотехнологии: монография / Н.П. Елинов. - СПб: Наука, 1995. - 600 с.
3. Волова, Т.Г. Биотехнология: монография / Т.Г. Волова. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. - 252 с.

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", 2003. - 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. Плошко. - 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

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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