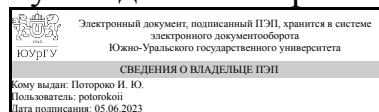


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве

для направления 19.04.01 Биотехнология

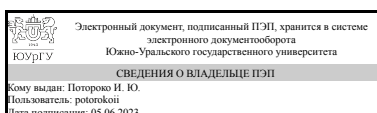
уровень Магистратура

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

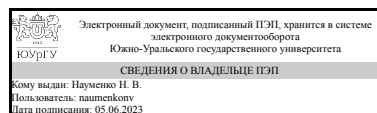
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. В. Науменко

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений и развитие навыков в области пищевых систем, решении задач по экологизации промышленного производства. Основные задачи дисциплины: ознакомление обучающегося с принципами решения комплексных задач обеспечения минимизации рисков антропогенного воздействия биотехнологических производств на окружающую среду и человека; 2) расширение знаний по использованию специализированных программных продуктов, применимых для решения задач в профессиональной деятельности; 3) разбираться в отборе инновационных подходов для практической деятельности на основе применения знаний экологических, социальных и других ограничений в области пищевых систем.

Краткое содержание дисциплины

Изложены наиболее важные сведения в области пищевых систем для решения существующих и новых задач на основе фундаментальных и прикладных знаний, современные программные продукты и алгоритмы решения прикладных задач в области пищевых систем; планирования и проведения комплексных экспериментальных исследований для инновационных решений; обобщение и интерпретация результатов исследований в аспекте практической применимости; объекты интеллектуальной собственности, разработка и защита; документальное сопровождение проектной деятельности и публичная защита проектов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Современное состояние научных достижений в экобиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий Имеет практический опыт: Решения существующих и новых задач в области внедрения экобиотехнологий при решении прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.07 Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 ч., 44,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	396	180	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	44	20	24
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	22	10	12
Лабораторные работы (ЛР)	22	10	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	351,25	159,75	191,5
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 1 семестр	159,75	159,75	0
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 2 семестр	191,5	0	191,5
Консультации и промежуточная аттестация	0,75	0,25	0,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Анализ фундаментальных и прикладных знаний для решения существующих и новых задач.	8	0	4	4
2	Современные программные продукты и алгоритмы для решения профессиональных задач в области пищевых систем	8	0	4	4
3	Планирование и проведение комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований для инновационных решений в области пищевых систем.	8	0	4	4
4	Инновационные решения для практического внедрения в научной и производственной сфере пищевых систем	8	0	4	4
5	Разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию	8	0	4	4
6	Объекты интеллектуальной собственности, подготовка, разработка и утверждение	4	0	2	2

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ фундаментальных и прикладных знаний для решения существующих и новых задач. Принципы и технологии экологизации биотехнологических процессов	4
2	2	Специализированные программные продукты, использование для решения задач в промышленном производстве	4
3	3	Инновационные решения экологизации биотехнологий, практическая значимость	4
4	4	Инновационные решения в научной сфере для промышленных биотехнологий. Минимизации экологических рисков с учетом ограничений.	4
5	5	Разработка научно-технических документов для коммерциализации биотехнологической продукции.	4
6	6	Подготовка научно-технического отчета и публичная защита.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности, Обработка результатов и их систематизация.	4
2	2	Алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий. Выбор специализированных программных продуктов, построение дизайна эксперимента	4
3	3	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов. Разработка стратегии прикладных задач для экологизации технологических процессов в пищевых биотехнологиях	4
4	4	Инновационные решения и их реализация. Лабораторная подготовка исследований: объекты, методы и оборудование. проведение пилотной постановки исследований.	4
5	5	Разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию. Формирование массива данных и их расширение для оформления документации.	4
6	6	Объекты интеллектуальной собственности. Доказательная база новизны решения.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 1 семестр	1. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. -	1	159,75

	<p>Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия 2. Варенков, А. Н. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств Учеб. пособие для вузов по специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности". - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 382 с. ил. 3. Калыгин, В. Г. Промышленная экология [Текст] учеб. пособие для вузов В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М.: Академия, 2010. - 431, [1] с. 4. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - М.: Academia, 2004. - 478, [1] с. ил. 5. Прикладная эковиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Новикова, Н. Е. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для обучающихся в магистратуре : учебно-методическое пособие / Н. Е. Новикова, Е. В. Кирсанова, Ю. В. Береговая. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118803 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>		
<p>Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 2 семестр</p>	<p>1. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия 2. Варенков, А. Н. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств Учеб. пособие для вузов по специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности". - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 382 с. ил. 3. Калыгин, В. Г. Промышленная экология</p>	<p>2</p>	<p>191,5</p>

	<p>[Текст] учеб. пособие для вузов В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М.: Академия, 2010. - 431, [1] с. 4. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - М.: Academia, 2004. - 478, [1] с. ил. 5.</p> <p>Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Новикова, Н. Е. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для обучающихся в магистратуре : учебно-методическое пособие / Н. Е. Новикова, Е. В. Кирсанова, Ю. В. Береговая. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118803 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>		
--	--	--	--

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Комплекс лабораторных занятий: «Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности. Алгоритмы решения прикладных задач в	1	20	Оценивание контрольного мероприятия происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При	зачет

			области пищевых биотехнологий»		<p>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).</p> <p>Критерии оценивания лабораторных занятий:</p> <p>20 - 15 баллов: полностью выполнены комплексные лабораторные задания, полностью сформирован отчет, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>14 - 10 баллов: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы)</p> <p>9-4 баллов: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы)</p> <p>4-1 балл: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (5-6 попытка сдачи работы)</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>		
2	1	Текущий	Практическое	1	40	Оценивание	зачет

		<p>контроль</p>	<p>занятие: «Минимизация рисков антропогенного воздействия в биотехнологиях»</p>		<p>контрольного мероприятия происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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).</p> <p>Критерии оценивания практического занятия:</p> <p>40 - 30 баллов: полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы)</p> <p>19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы)</p> <p>9-1 балл: комплексное практическое задание</p>	
--	--	-----------------	--	--	--	--

						<p>выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено</p>	
3	1	Промежуточная аттестация	<p>Подведение итогов наработанных навыков, оценка качества полученных знаний (проведение процедуры зачета)</p>	-	40	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом). Критерии оценивания ответа студента при сдаче зачета:</p> <p>40 - 30 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в</p>	зачет

					<p>свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>29 – 20 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.</p> <p>Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>19 – 10 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 9 – 1 балл: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.</p>		
4	2	Текущий контроль	<p>Практическое занятие: «Планирование и проведение комплексных экспериментальных исследований для инновационных решений в области пищевых биотехнологий»</p>	1	40	<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). Критерии оценивания практического занятия: 40 - 30 баллов:</p>	зачет

					<p>полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы)</p> <p>19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы)</p> <p>9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы)</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>		
5	2	Текущий контроль	<p>Комплекс лабораторных занятий: «Разработка стратегии прикладных задач для пищевых биотехнологий»</p>	1	20	<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).</p> <p>Критерии оценивания лабораторных занятий: 20 - 15 баллов: полностью выполнены</p>	зачет

					<p>комплексные лабораторные задания, полностью сформирован отчет, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>14 - 10 баллов: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы)</p> <p>9-4 баллов: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы)</p> <p>4-1 балл: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (5-6 попытка сдачи работы)</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>		
10	2	Промежуточная аттестация	Подведение итогов наработанных навыков, оценка качества полученных знаний (проведение процедуры диф.зачета)	-	40	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система</p>	дифференцированный зачет

					<p>оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p> <p>Зачет является контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся.</p> <p>Максимальная оценка за ответ на зачете составляет 40 баллов.</p> <p>Критерии оценивания ответа студента при сдаче зачета:</p> <p>40 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи.</p> <p>Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>30 – 39 баллов: выставляется студенту, если дан полный,</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.</p> <p>Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>20 – 29 баллов:</p> <p>выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>10 – 19 баллов:</p> <p>выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки.</p> <p>Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ.</p> <p>1–9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.</p> <p>По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p> <p>0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
дифференцированный зачет	На диф.зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	10
ОПК-2	Знает: Современное состояние научных достижений в экобиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства			++			++
ОПК-2	Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий	+				+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: Решения существующих и новых задач в области внедрения экобиотехнологий при решении прикладных задач	+				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия
2. Варенков, А. Н. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств Учеб. пособие для вузов по специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности". - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 382 с. ил.

3. Калыгин, В. Г. Промышленная экология [Текст] учеб. пособие для вузов В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М.: Академия, 2010. - 431, [1] с.

4. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - М.: Academia, 2004. - 478, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Банников, А. Г. Основы экологии и охрана окружающей среды [Текст] учеб. для с.-х. вузов А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов ; под ред. А. А. Вакулина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1999. - 303, [1] с.

2. Задачи и вопросы по химии окружающей среды [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников и др. - М.: Мир, 2002. - 365 с. ил.

3. Системы экологического менеджмента [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" С. Ю. Дайман и др. - М.: Форум, 2008. - 335 с. 22 см.

4. Шилов, И. А. Экология [Текст] учеб. для биол. и мед. специальностей вузов И. А. Шилов. - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2011. - 511, [1] с.

5. Высшая математика [Текст] Ч. 1 сб. тестов В. М. Адуков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Дифференциал. уравнения и динамич. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 55, [1] с.

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

1. Экологический вестник Челябинской области ,бюллетень ,Челяб. обл. отд-ние общерос. обществ. орг. "Рос. экол. союз"Челябинск ,2000-2002

2. Экология производства ,науч.-практ. журн. ,ЗАО "Отраслевые ведомости" М. ,2006-2021

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика

4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии

5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование

6. Soil Biology and Biochemistry

7. Marine Pollution Bulletin

8. Resources Policy

9. Trends in Ecology & Evolution

10. Science of The Total Environment

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие для вузов / Е. Ю. Шачнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-8005-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171891 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пучкова, Т. А. Биотехнология очистки промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Пучкова. — Минск : БГУ, 2018. — 175 с. — ISBN 978-985-566-529-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180422 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новикова, Н. Е. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для обучающихся в магистратуре : учебно-методическое пособие / Н. Е. Новикова, Е. В. Кирсанова, Ю. В. Береговая. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118803 (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Python Software Foundation-Python (бессрочно)
4. -Python(бессрочно)
5. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)
2. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
3. -Стандартинформ(бессрочно)
4. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

5. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. рН-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.
Практические занятия и семинары	114-1 (2)	Компьютерный класс Материально-техническое обеспечение: 1. Системный блок (компьютер) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 13 шт. 2. Монитор – 13 шт. 3. Клавиатура – 13 шт. 4. Мышь компьютерная – 13 шт.
Практические занятия и семинары	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт.
Зачет, диф.зачет	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.