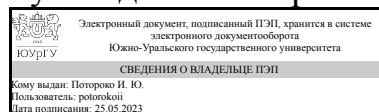


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

для направления 19.04.01 Биотехнология

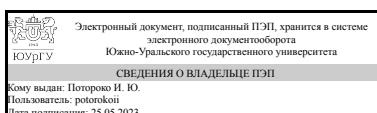
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

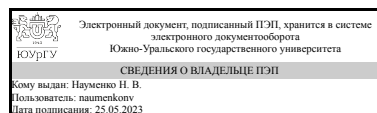
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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 экобиотехнологий в промышленном производстве., 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.

## Краткое содержание дисциплины

Изложены наиболее важные сведения в области экологических и промышленных биотехнологий для решения существующих и новых задач на основе фундаментальных и прикладных знаний., современные программные продукты и алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий; 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
УК-91 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	Знает: содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта Умеет: использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта Имеет практический опыт: использования нормативно-правовой базы, правовых, этических правил, стандартов при решении задач искусственного интеллекта
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и	Знает: Современное состояние научных

<p>использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</p>	<p>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</p>
<p>ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Современные программные продукты и алгоритмы, используемые для решения задач в области экобиотехнологий применительно к промышленному производству  Умеет: Использовать специализированные программных продуктов и алгоритмы для решения задач экологизации производства  Имеет практический опыт: Участия в разработке программ для решения профессиональных задач в сфере разработки и внедрения экобиотехнологий. Прогностического контроля полученных результатов</p>
<p>ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные</p>	<p>Знает: Основы планирования научного эксперимента для решения задач экологизации биотехнологических процессов в промышленном производстве. Применение расчетно-теоретических исследований, в том числе командной стратегии решения научно-исследовательских задач  Умеет: Планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные  Имеет практический опыт: Разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения полученных в исследовании данных</p>
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Знает: Инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии. Процессы экологизации для решения задач возникающие при эксплуатации санитарных полигонов предприятий. Биоразложение органических отходов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений  Умеет: Разрабатывать и применять на практике прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний  Имеет практический опыт: Сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике</p>

<p>ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий</p>	<p>Знает: Современные подходы сбора, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по вопросам экобиотехнологий в промышленном производстве в виде научных отчетов и публикаций с использованием современных информационных технологий  Умеет: Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в области экобиотехнологий в промышленном производстве. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач. Представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранных языках  Имеет практический опыт: Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений и представления их в открытой печати</p>
<p>ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Знает: Правила разработки и утверждения нормативной документации, правила представления результатов научно-исследовательской деятельности  Умеет: Проводить патентные исследования при создании инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий  Имеет практический опыт: Осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при разработке инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.04 Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

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., 376 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	396	108	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	352	96	128	128
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	176	48	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	176	48	64	64
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	20	5,75	7,75	6,5
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 3 семестр	6,5	0	0	6,5
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 2 семестр	7,75	0	7,75	0
Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 1 семестр	5,75	5,75	0	0
Консультации и промежуточная аттестация	24	6,25	8,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	диф.зачет,КР

## 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.	48	0	24	24
2	Современные программные продукты и алгоритмы для решения профессиональных задач в области экобиотехнологий	48	0	24	24
3	Планирование и проведение комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований для инновационных решений в области промышленных и экологических биотехнологий.	56	0	32	24
4	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов исследований и их применимость в практической деятельности	40	0	16	24
5	Инновационные решения для практического внедрения в научной и производственной сфере	32	0	16	16
6	разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию	42	0	24	18
7	Объекты интеллектуальной собственности, подготовка, разработка и утверждение	46	0	20	26
8	Разработка проекта, документальное сопровождение и публичная защита	40	0	20	20

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов

1	1.	Экологические риски. Принципы и технологии экологизации биотехнологических процессов	6
2	1.	Комплексные задачи по охране окружающей среды.	6
3.	1.	Минимизация рисков антропогенного воздействия в биотехнологиях	6
4.	1.	Основные треки в экологизации промышленного производства.	6
5	2	Специализированные программные продукты , использование для решения задач в промышленном производстве	6
6	2	Алгоритмы решения практических задач и их разработка и корректировка	6
7	2	Предобработка данных. операции выбора и максимального значения для дообучения нейронных сетей.	6
8	2	Деревья решений и их ансамбли, задачи визуализации данных.	6
15	4	Критический анализ обобщённых данных , применимость для решения научно-исследовательских задач	6
16	4	Критический анализ обобщённых данных с применением подпрограмм Python	6
17.	4	Научные и расчетно-теоретические исследования. Стратегии решения прикладных задач.	4
18	5	Инновационные решения экологизации биотехнологий, практическая значимость	6
19	5	Прикладные решения в сфере биотехнологий. Экономические и социальные ограничения,	6
20	5	Инновационные решения в научной сфере для промышленных биотехнологий . Минимизации экологических рисков с учетом ограничений.	4
21	6	Разработка научно-технических документов для коммерциализации биотехнологической продукции.	6
22	6	Сбор, систематизация и анализ представления научно-технической информации. Представление результатов исследований .	6
23	6	Анализ публикаций с использованием современных информационных технологий	6
24	6	Подготовка научных отчетов для публичной защиты. Представление результатов анализа и обоснование темы исследования .	6
25	7	Подготовительные работы к разработке объектов интеллектуальной собственности	6
26	7	Разработка объектов интеллектуальной собственности на инновационные биотехнологические продукты и технологии.	6
27	7	Подготовка научно-технического отчета и публичная защита.	6
28	7	Разработка проекта в области экобиотехнологии в промышленном производстве. Планирование работ и логистика исполнения.	2
29	8	Разработка аналитической части проекта. формирование команды исполнителей.	2
30	8	Подготовка проектных материалов для публичной защиты.	6
31	8	Документальное сопровождение проекта, формирование массива данных и его достаточность для объективной оценки	6
32	8	Процедура публичного представления проектов.	6
9	3	Практические навыки в планировании и проведении комплексных исследований.	6
10	3	Расчетно-теоретические исследования для установления экономических ограничений введении экологизации промышленного производства	6
11	3	Командная стратегия в решении научно-исследовательских задач. Разработка.	6
12	3	Командная стратегия в решении научно-исследовательских задач.	6

		Исследовательская часть.	
13	3	Командная стратегия в решении научно-исследовательских задач. Аналитико-прогностическая часть	2
14	3	Командная стратегия в решении научно-исследовательских задач. Публичный отчет, подготовка материалов.	6

### 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, Обоснование актуальности, целей и задач.	6
2	1.	Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности, Планирование экспериментальных исследований и номенклатуры показателей.	6
3	1.	Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности, Выбор объектов и предлагаемых решений., подбор методов .	6
4.	1.	Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности, Обработка результатов и их систематизация.	6
5	2	Алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий. Выбор специализированных программных продуктов, построение дизайна эксперимента	6
6	2	Алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий. Формирование перечня задач для решения экологических проблем в биотехнологиях	6
7	2	Алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий. Предобработка данных, выбор номинальных значений из массива данных для дообучения нейронных сетей.	6
8	2	Расширение массива данных для использования специализированных программных продуктов.	6
13	4	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов. Разработка стратегии прикладных задач для экологизации технологических процессов в промышленных биотехнологиях	6
14	4	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов. Реализация стратегии: подходы, решения и их обоснование и апробация в лабораторных условиях (выбор процесса )	6
15	4	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов. Анализ достижимости поставленных целей на основе экспериментальных исследований.	6
16	4	Критический анализ, обобщение и интерпретация результатов. Подготовка отчета к публичной защите.	6
17	5	Инновационные решения и их реализация. Постановка экспериментальных исследований, формирование дизайна эксперимента и критериев оценки с учетом ограничений.	6
18	5	Инновационные решения и их реализация. Лабораторная подготовка исследований: объекты, методы и оборудование. проведение пилотной постановки исследований.	6
19.	5	Инновационные решения и их реализация. Обработка массива данных и их кластеризация для программного моделирования.	4
20	6	Разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию. Формирование массива данных и их расширение для	6

		оформления документации.	
21	6	Разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию. Лабораторная апробация разработок, валидация и верификация.	6
22	6	Разработка научно-технической документации на биотехнологическую продукцию. установление критериев коммерциализации, подготовка сопроводительной документации и разработка опытного образца продукции	6
23	7	Объекты интеллектуальной собственности. Анализ имеющихся данных, поиск прототипов и отличительных признаков. Проведение патентного поиска.	6
24	7	Объекты интеллектуальной собственности. Доказательная база новизны решения.	6
25	7	Объекты интеллектуальной собственности. Работа с инструментальными базами в испытаниях лабораторных образцов новых биопродуктов	6
26	7	Объекты интеллектуальной собственности. Подготовка лицензионного договора для коммерциализации разработки	6
27	7	Подготовка отчётной документации для ведения представления в открытых источниках информации.	2
28	8	Разработка проекта. формирование исследовательской группы, распределение работ, сбор первичных результатов и их анализ	6
29	8	Разработка проекта. Документальное сопровождение. сбор, анализ данных исследовательской части отчета.	6
30	8	Разработка проекта. Документальное и экспериментальное сопровождение проекта	6
31	8	Подготовка отчета к защите курсового проекта	2
9	3	Планирование и проведение комплексных экспериментальных исследований . Формирование объема исследований для целевого решения задач биобезопасности промышленного производства ( по выбору обучающегося)	6
10	3	Расчетно-теоретические исследования для инновационных разработок. Формирование базы данных, их критический анализ с применением подпрограмм Python	6
11	3	Экспериментальные исследования для инновационных разработок. Формирование базы данных, их критический анализ с применением подпрограмм Python	6
12	3	Проведение комплексных исследований. Обработка экспериментальных данных и их расширение для программных продуктов.	6

#### 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 3 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. - 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	3	6,5



	<p>жизнедеятельности". - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 382 с. ил. 3.</p> <p>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.</p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a> (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6.</p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118803">https://e.lanbook.com/book/118803</a> (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.</p> <p>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.:</p>	<p>2</p>	<p>7,75</p>

	<p>Academia, 2004. - 478, [1] с. ил. 5.  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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118803">https://e.lanbook.com/book/118803</a> (дата обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>		
<p>Формирование отчета по практическим и лабораторным занятиям 1 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 [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.  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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a> (дата обращения: 12.10.2021). — Режим</p>	<p>1</p>	<p>5,75</p>

	<p>доступа: для авториз. пользователей. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118803">https://e.lanbook.com/book/118803</a> (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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	<p>Комплекc лабораторных занятий: «Разработка технологий экологизации биотехнологических процессов и оценка результативности. Алгоритмы решения прикладных задач в области экобиотехнологий»</p>	1	20	<p>Оценивание 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 лабораторных занятий: 20 - 15 баллов:</p>	зачет

					<p>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 контроль	<p>Практическое занятие: «Минимизация рисков антропогенного воздействия в биотехнологиях»</p>	1	40	<p>Оценивание контрольного мероприятия происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При</p>	зачет

					<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 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 выполнено частично с большим количеством ошибок, которые</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					были исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено		
3	1	Промежуточная аттестация	Подведение итогов наработанных навыков, оценка качества полученных знаний (проведение процедуры зачета)	-	40	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:  40 - 30 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность	зачет

					<p>осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в 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</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>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>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.</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>0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.</p>	
--	--	--	--	--	---	--



4	2	Текущий контроль	<p>Практическое занятие: «Планирование и проведение комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований для инновационных решений в области промышленных и экологических биотехнологий»</p>	1	<p>40</p> <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 практического занятия: 40 - 30 баллов: полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы. 29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы) 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) 9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены</p>	зачет
---	---	------------------	---	---	---	-------

						студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено	
5	2	Текущий контроль	Комплекс лабораторных занятий: «Разработка стратегии прикладных задач для экологизации технологических процессов в промышленных биотехнологиях»	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:</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</p>	зачет

					<p>работы) 4-1 балл: комплексные лабораторные задания выполнены частично или выполнены с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (5-6 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено</p>		
6	2	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: 40 - 30 баллов: выставляется</p>	зачет

					<p>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. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>29 – 20 баллов:</p> <p>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. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>самостоятельно в процессе ответа. 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. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>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</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
7	3	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	<p>Отлично: курсовая работа выполнена в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения. Величина рейтинга 40...31 %.</p> <p>Хорошо: выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку</p>	кур- совые работы

					<p>зрения достаточно обосновано.          Величина рейтинга 30...21 %.          Удовлетворительно: выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.          Величина рейтинга 20...10 %.          Неудовлетворительно: выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.          Величина рейтинга менее 10 %.</p>		
8	3	Текущий контроль	Контрольный опрос	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).          Контроль качества</p>	дифференцированный зачет

					<p>освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Критерии оценивания ответа на контрольный опрос:  16-20 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы  11-15 баллов: студент должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации  5-10 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов  0-4 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны неправильные ответы на большинство поставленных вопросов</p>		
9	3	Текущий контроль	Комплексный отчет по практическим занятиям	1	40	<p>Оценивание контрольного мероприятия по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной</p>	дифференцированный зачет



					<p>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 научного отчета:</p> <p>31-40 баллов: научный отчет полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>21-30 баллов: научный отчет соответствует техническому заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>11-20 баллов: научный отчет не полностью соответствует техническому заданию, в проекте</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>просматривается непоследовательность изложения материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов работы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Менее 10 баллов: научный отчет не соответствует техническому заданию, проект не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, при ответе допускает существенные ошибки</p>		
10	3	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 оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p>	дифференцированный зачет

					<p>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). 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</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>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. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>20 – 29 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. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>10 – 19 баллов: 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.</p> <p>1–9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	---	--

## 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 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).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Студент изучает учебную и научную литературу, работает с патентной информацией и нормативной документацией. Проводит сбор экспериментальных данных для написания курсовой работы. Осуществляет оформление курсовой работы. Студент сдает пояснительную записку и графическую часть преподавателю не позднее сроков, указанных в техническом задании. Оценка за курсовую работу выставляется на основании результатов проверки содержания работы, доклада студента на защите, а также ответов на вопросы. Максимальная оценка за курсовую работу – 40 баллов.	В соответствии с п. 2.7 Положения
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
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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>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).</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-91	Знает: содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта		+					+			
УК-91	Умеет: использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта		+					+			
УК-91	Имеет практический опыт: использования нормативно-правовой базы, правовых, этических правил, стандартов при решении задач искусственного интеллекта		+					+			
ОПК-1	Знает: Современное состояние научных достижений в экибиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства	+	+	+							
ОПК-1	Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий	+	+	+							
ОПК-1	Имеет практический опыт: Решения существующих и новых задач в области внедрения экибиотехнологий при решении прикладных задач	+	+	+							
ОПК-3	Знает: Современные программные продукты и алгоритмы, используемые для решения задач в области экибиотехнологий применительно к промышленному производству	+	+	+				+	+		
ОПК-3	Умеет: Использовать специализированные программных продуктов и алгоритмы для решения задач экологизации производства	+	+	+				+	+		
ОПК-3	Имеет практический опыт: Участия в разработке программ для решения профессиональных задач в сфере разработки и внедрения экибиотехнологий. Прогностического контроля полученных результатов	+	+	+	+	+	+	+	+		
ОПК-5	Знает: Основы планирования научного эксперимента для решения задач экологизации биотехнологических процессов в промышленном производстве. Применение расчетно-теоретических исследований, в том числе командной стратегии решения научно-исследовательских задач	+	+	+	+	+					
ОПК-5	Умеет: Планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и	+	+	+	+	+					

	интерпретировать полученные экспериментальные данные																			
ОПК-5	Имеет практический опыт: Разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения полученных в исследовании данных	+	+	+	+															
ОПК-6	Знает: Инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии. Процессы экологизации для решения задач возникающие при эксплуатации санитарных полигонов предприятий. Биоразложение органических отходов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений								+		+									
ОПК-6	Умеет: Разрабатывать и применять на практике прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний										+		+							
ОПК-6	Имеет практический опыт: Сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике														+					
ОПК-7	Знает: Современные подходы сбора, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по вопросам экобиотехнологий в промышленном производстве в виде научных отчетов и публикаций с использованием современных информационных технологий													+		+	+	+		+
ОПК-7	Умеет: Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в области экобиотехнологий в промышленном производстве. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач. Представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранных языках																			+
ОПК-7	Имеет практический опыт: Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений и представления их в открытой печати																			+
ОПК-8	Знает: Правила разработки и утверждения нормативной документации, правила представления результатов научно-исследовательской деятельности																			+
ОПК-8	Умеет: Проводить патентные исследования при создании инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий																			+
ОПК-8	Имеет практический опыт: Осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при разработке инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий																			+

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 природ. 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 природ. 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.
- 2.

### 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152034">https://e.lanbook.com/book/152034</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/171891">https://e.lanbook.com/book/171891</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/180422">https://e.lanbook.com/book/180422</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118803">https://e.lanbook.com/book/118803</a> (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
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.
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. pH-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.