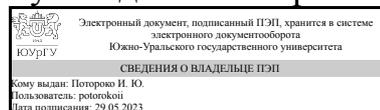


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



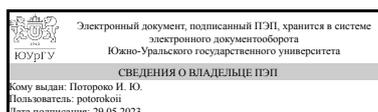
И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.02 Методология научного исследования в биотехнологии  
для направления 19.04.01 Биотехнология  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

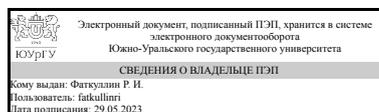
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Р. И. Фаткуллин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов углубленных знаний современной методологии научных исследований в биотехнологии, а также совершенствование практических навыков проведения научных исследований. Задачи дисциплины: - изучение и практическое освоение современных методов научных исследований в биотехнологии; - формирование навыков планирования и организации научных исследований в области биотехнологии; - формирование навыков представления результатов научных исследований в виде отчетов, докладов и научных публикаций.

## Краткое содержание дисциплины

Научные методы познания. Методы научного исследования. Логика процесса научного исследования. Эмпирический и теоретический уровень научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы. Планирование и организация эксперимента. Формы представления результатов научного исследования.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает: Подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Основные научные школы, направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленных и экологических биотехнологий Умеет: Систематизировать и критически анализировать научные подходы. Формировать полный цикл научных исследований, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Оценивать потенциальные риски реализации научного проекта в профессиональной сфере Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и научной информации по теме исследования; владеет навыками выбора методов и средств, решения исследовательских задач, организации полного цикла научных исследований. Использования методологических приемов в реализации исследований в области биотехнологий
ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Знает: Методологические подходы, методы и структурные элементы научного эксперимента в области биотехнологий. Принципы планирования и организации экспериментальных исследований, обобщения данных в профессиональной сфере Умеет: Самостоятельно осуществлять планирование и организацию научного эксперимента, составлять программу

	исследования; проводить систематизацию и обработку данных эксперимента; представлять результаты научных исследований Имеет практический опыт: Планирования и проведения научного исследования, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования для решения профессиональных задач; критического анализа и интерпретации экспериментальных данных
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 Моделирование микро- и наноструктурированных материалов, ФД.01 Научные подходы создания функциональных биоматериалов, 1.О.04 Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий

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 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Подготовка к промежуточной аттестации	7,75	7.75	
Повторение лекционного материала и материалов практических занятий	12	12	
Изучение дополнительной литературы	8	8	
Подготовка к текущим контрольным мероприятиям	8	8	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы методологии научных исследований	6	4	2	0
2	Научно-исследовательская деятельность	8	4	4	0
3	Планирование и организация эксперимента	10	4	6	0
4	Представление результатов научного исследования	8	4	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие о методе и методологии научных исследований.	2
2	1	Методы научных исследований.	2
3	2	Этапы научно исследовательской работы. Особенности подготовительного этапа.	2
4	2	Научный поиск, формулирование результатов научного исследования.	2
5	3	Планирование и организация эксперимента.	2
6	3	Математическая обработка результатов эксперимента	2
7	4	Формы представления результатов научных исследований	2
8	4	Формирование отчёта о научно-исследовательской работе	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение методов научных исследований	2
2	2	Выбор темы научного исследования и обоснование её актуальности	2
3	2	Планирование научного исследования	2
4	3	Составление плана эксперимента	2
5	3	Математическая обработка экспериментальных данных. Возможности применения искусственного интеллекта для обработки результатов исследования	4
6	4	Особенности написания научной статьи	2
7	4	Формирование отчёта о научно-исследовательской работе	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к промежуточной аттестации	Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см. Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники [Текст] учебник для вузов по дисциплине "История и философия науки" Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общ. ред. Н. Г. Багдасарьян ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Юрайт, 2015. - 383 с.	1	7,75
Повторение лекционного материала и материалов практических занятий	Кравченко, А. Ф. История и методология науки и техники учеб. пособие А. Ф. Кравченко; Отв. ред. И. Г. Неизвестный; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. - 359 с. Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7902-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167181">https://e.lanbook.com/book/167181</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	12
Изучение дополнительной литературы	<a href="https://e.lanbook.com/book/138481">https://e.lanbook.com/book/138481</a> <a href="https://e.lanbook.com/book/162591">https://e.lanbook.com/book/162591</a>	1	8
Подготовка к текущим контрольным мероприятиям	Поликарпов, В. С. История науки и техники : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3408-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115519">https://e.lanbook.com/book/115519</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Муртазина, С. А. История науки и техники : учебное пособие / С. А. Муртазина. — Казань : КНИТУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2381-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138481">https://e.lanbook.com/book/138481</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	8

## **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	Тест 1	0,5	20	<p>Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>0-20% правильных ответов - 0 баллов                      20-40% правильных ответов - 5 баллов                      40-60% правильных ответов - 10 баллов                      60-80% правильных ответов - 15 баллов                      80-100% правильных ответов - 20 баллов</p>	зачет
2	1	Текущий контроль	Отчет по практическим работам (1-3)	0,25	100	<p>Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логичность и последовательность в изложении материала - 0-10 баллов</li> <li>2. Объем сформированного материала - 0-20 баллов</li> <li>3. Уровень анализа полученных результатов - 0-10 баллов</li> <li>4. Умение формировать отчет по проделанной работе - 0-10 баллов.</li> <li>5. Правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) - 0-10 баллов.</li> <li>6. Соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) - 0-10 баллов</li> <li>7. Качество представленного в отчете иллюстративно-графического материала - 0-10 баллов</li> <li>8. Полнота и информативность полученных выводов, их соответствие поставленным задачам - 0-10 баллов.</li> <li>9. Умение работать в команде - 0-10 баллов.</li> </ol>	зачет
3	1	Текущий контроль	Отчет по практическим работам (4-7)	0,25	100	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логичность и последовательность в изложении материала - 0-10 баллов</li> <li>2. Объем сформированного материала - 0-20 баллов</li> <li>3. Уровень анализа полученных</li> </ol>	зачет

					<p>результатов - 0-10 баллов</p> <p>4. Умение формировать отчет по проделанной работе - 0-10 баллов.</p> <p>5. Правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) - 0-10 баллов.</p> <p>6. Соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) - 0-10 баллов</p> <p>7. Качество представленного в отчете иллюстративно-графического материала - 0-10 баллов</p> <p>8. Полнота и информативность полученных выводов, их соответствие поставленным задачам - 0-10 баллов.</p> <p>9. Умение работать в команде - 0-10 баллов.</p>		
4	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	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).</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. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>30 – 39 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана</p>	зачет

					<p>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: 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: 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>1 – 9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. 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	Устные ответы на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: Подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Основные научные школы, направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленных и экологических биотехнологий	+			+
УК-1	Умеет: Систематизировать и критически анализировать научные подходы. Формировать полный цикл научных исследований, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Оценивать потенциальные риски реализации научного проекта в профессиональной сфере		+		+
УК-1	Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и научной информации по теме исследования; владеет навыками выбора методов и средств, решения исследовательских задач, организации полного цикла научных исследований. Использования методологических приемов в реализации исследований в области биотехнологий		+		+
ОПК-5	Знает: Методологические подходы, методы и структурные элементы научного эксперимента в области биотехнологий. Принципы планирования и организации экспериментальных исследований, обобщения данных в профессиональной сфере			+	+
ОПК-5	Умеет: Самостоятельно осуществлять планирование и организацию научного эксперимента, составлять программу исследования; проводить систематизацию и обработку данных эксперимента; представлять результаты научных исследований			+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: Планирования и проведения научного исследования, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования для решения профессиональных задач; критического анализа и интерпретации экспериментальных данных			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.
2. Кравченко, А. Ф. История и методология науки и техники учеб. пособие А. Ф. Кравченко; Отв. ред. И. Г. Неизвестный; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. - 359 с.
3. Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники [Текст] учебник для вузов по дисциплине "История и философия науки" Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общ. ред. Н. Г. Багдасарьян ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Юрайт, 2015. - 383 с.

4. Философия и методология науки Учеб. пособие для вузов Ин-т "Открытое общество"; С. В. Девятова, А. В. Кезин, Н. И. Кузнецова и др.; Под ред. В. И. Купцова. - М.: Аспект Пресс, 1996. - 550,[2] с.

*б) дополнительная литература:*

1. Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования Учеб. пособие Л. А. Микешина. - М.: Прогресс-Традиция и др., 2005. - 463 с.
2. Рузавин, Г. И. Методология научного исследования Учеб. пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ, 1999. - 316,[1] с.
3. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы обработки данных Н. Джонсон, Ф. Лион; Пер. с англ. под ред. Э. К. Лецкого. - М.: Мир, 1980. - 610 с. ил.
4. Красовский, Г. И. Планирование эксперимента. - Минск: Издательство БГУ, 1982. - 302 с. ил.

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

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Пособие для самостоятельной работы

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Пособие для самостоятельной работы

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лупинская, С. М. Методология науки о пище и питании : учебное пособие / С. М. Лупинская, Е. М. Лобачева, И. А. Мазеева. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 123 с. — ISBN 978-5-8353-2690-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162591">https://e.lanbook.com/book/162591</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7902-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167181">https://e.lanbook.com/book/167181</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Поликарпов, В. С. История науки и техники : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3408-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			<a href="https://e.lanbook.com/book/115519">https://e.lanbook.com/book/115519</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Муртазина, С. А. История науки и техники : учебное пособие / С. А. Муртазина. — Казань : КНИГУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2381-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138481">https://e.lanbook.com/book/138481</a> (дата обращения: 06.10.2021). — 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)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -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
Лекции	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.
Практические занятия и семинары	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.