

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в биотехнологии

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация: бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Методология научных исследований в биотехнологии» ставит своей целью формирование у обучающихся знаний и умений осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биотехнологии.

Поставленная цель достигается путем решения следующих основных задач:

- Формирование знаний о методологических основах научного знания;
- Формирование умений в постановке научно-технической проблемы и знаний этапов научно-исследовательской работы;
- Формирование знаний о теоретических и практических методах исследования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Научно-техническая деятельность	ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по те-	знать	ИПК-7.1 Методологические основы научного знания.
		уметь	ИПК -7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
		владеть	ИПК-7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии
	матике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии		

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

Философия, Цифровые и информационные технологии, Практика учебная ознакомительная

и используется при выполнении:

Курсовых работ и проектов, Практики производственной технологической, Практики производственной преддипломной, при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр _6_				
1	Методологические основы научного знания	20	18	7	45
2	Теоретические и экспериментальные исследования	10	6	3	19
	Всего в семестре _6_	30	24	10	64
	Итого	30	24	10	64

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

А.С. Краснов

(подпись, И. О. Фамилия)

"14" _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в биотехнологии

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины (модули)

Форма обучения: очная

Семестр 6

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра «Химическая технология биологически активных веществ и полимерных композитов»

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Методология научных исследований в биотехнологии» ставит своей целью формирование у обучающихся знаний и умений осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биотехнологии.

Поставленная цель достигается путем решения следующих основных задач:

- Формирование знаний о методологических основах научного знания;
- Формирование умений в постановке научно-технической проблемы и знаний этапов научно-исследовательской работы;
- Формирование знаний о теоретических и практических методах исследования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Научно-техническая деятельность	ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии	знать	ИПК-7.1 Методологические основы научного знания.
		уметь	ИПК-7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии
		владеть	ИПК-7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

Философия, Цифровые и информационные технологии, Практика учебная ознакомительная

и используется при выполнении:

Курсовых работ и проектов, Практики производственной технологической, Практики производственной преддипломной, при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.				Самостоятельная работа, час.					
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	6	3	108		+				66	2		64	30	10	24	42		42

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр _6_				
1	Методологические основы научного знания	20	18	7	45
2	Теоретические и экспериментальные исследования	10	6	3	19
	Всего в семестре _6_	30	24	10	64
	Итого	30	24	10	64

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/ матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы	
		1	2
ПК-7	Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час
		Лекционных занятий
Семестр <u>6</u>		
1	Методологические основы научного знания	
1.1	Основные этапы развития науки	2
1.2	Понятие о научном знании	2
1.3	Методы научного познания	2
1.4	Этические и эстетические основания методологии	2
1.5	Постановка научно-технической проблемы	2
1.6	и этапы научно-исследовательской работы	2
1.7	Методы выбора и цели направления научного исследования	2
1.8	Актуальность и научная новизна исследования	2
1.9	Выдвижение рабочей гипотезы	2
1.10	Поиск, и анализ научной информации	2
2	Теоретические и экспериментальные исследования	
2.1	Методы и особенности теоретических исследований	2
2.2	Структура и модели теоретического исследования	2
2.3	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	2
2.4	Методика и планирование эксперимента в биотехнологии	2
2.5	Влияние психологических факторов на ход и качество	2

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час
		Лекционных занятий
	эксперимента	
	Всего в семестре	30
	Итого	30

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Поиск и анализ научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя следующие интернет-ресурсы: eLIBRARY, Scopus, КиберЛенинка, Библиотека РФФИ, Академия Google, PsyJournals, PsyArxiv, Indicator.Ru, Научный корреспондент	6
1	Патентный поиск по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя базу данных российских и иностранных изобретений и базу данных авторских свидетельств СССР	6
1,2	Составление литературного обзора по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии на основе научной и патентной литературы	6
1,2	Обсуждение результатов и защита лабораторных работ	6
	Всего в семестре 6	24
	Итого	24

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр _6_	
1	Основные этапы развития науки	0,5
1	Понятие о научном знании	0,5
1	Методы научного познания	1
1	Этические и эстетические основания методологии	0,5
1	Постановка научно-технической проблемы	0,5
1	и этапы научно-исследовательской работы	0,5

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
1	Методы выбора и цели направления научного исследования	0,5
1	Актуальность и научная новизна исследования	0,5
1	Выдвижение рабочей гипотезы	0,5
1	Поиск, и анализ научной информации	2
2	Методы и особенности теоретических исследований	0,5
2	Структура и модели теоретического исследования	0,5
2	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	0,5
2	Методика и планирование эксперимента в биотехнологии	1
2	Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента	0,5
Всего в семестре 6		10
-	Итого	10

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудо-емкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	30	15
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	24	12
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	10	5
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций
	ПК-7
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+
Выполнение расчетно-графических работ	
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	+
Экзамен	
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	ЯГТУ, корпуса: А, Е,	Аудитории, оснащенные персональными компьютерами, с возможностью работы в сети «Интер-

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		нет».
2	ЯГТУ, корпуса: А, Б, Г, Е, К	Лекционные аудитории
3	ЯГТУ, корпус Г (Г 608-613)	Аудитории с оборудованием для мультимедийных презентаций

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. LibreOffice.GNULESSERGENERALPUBLICLICENSEv3
<http://www.libreoffice.org/>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для вы-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	<p>полнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ.</p> <p>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p> <p>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</p> <p>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</p>
Практические занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия.</p> <p>2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи.</p> <p>3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.</p>
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра.</p> <p>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p>

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Подготовка к зачету, экзамену	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
Проректор по ТН и СВ
А.С. Краснов
(подпись, И. О. Фамилия)
" 14 " 20 22 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в биотехнологии

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины (модули)

Форма обучения: очная

Семестр 6

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра Химическая технология биологически активных веществ и полимерных композитов

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Лебедев, С. А. Методология научного познания : монография / Лебедев С. А. - Москва : Проспект, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-392-20132-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392201327.html> - Режим доступа

2. Бакулова, В. Д. Философия, логика и методология научного познания : учебник для магистрантов нефилологических специальностей / Бакулова В. Д., Кириллова А. А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2011. - 496 с. - ISBN 978-5-9275-0840-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927508402.html> - Режим доступа

3. Степин, В. С. Философия и методология науки / Степин В. С. - Москва : Академический Проект, 2020. - 716 с. (Философские технологии: Избранные философские труды) - ISBN 978-5-8291-3323-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829133238.html> - Режим доступа

4. Андреев, Г. И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Андреев Г. И., Барвиненко В. В., Верба В. С. и др. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - 296 с. - ISBN 978-5-279-03527-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035274.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. eLibrary www.elibrary.ru

2. ВИНТИ РАН www.viniti.ru

3. Qpat www.orbit.com

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Georg Thieme Verlag KG www.thiemeconnect.com

2. "Архив научных журналов" западных издательств. archive.neicon.ru

3. Техэксперт www.cntd.ru

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.				
								Аудиторная работа			Самостоятельная работа							
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
3	6	3	108		+				66	2		64	30	10	24	42		42

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Методологические основы научного знания
2	Теоретические и экспериментальные исследования

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы	
			1	2
ПК-7	ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии	ИПК – 7.1 Методологические основы научного знания.		
		ИПК – 7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии	+	+
		ИПК – 7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии		

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
ПК-7													
1					+	+						+	
2					+	+						+	

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы практических занятий

Раздел (тема) 1 __ Методологические основы научного знания

Компетенция ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции ИПК – 7.1 Методологические основы научного знания, ИПК – 7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии, ИПК – 7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Основные этапы развития науки
2. Понятие о научном знании
3. Методы научного познания
4. Сравнение как метод исследования.
5. Анализ и синтез как метод исследования.
6. Идеализация и обобщение. Абстрактное и конкретное.
7. Моделирование. Формализация.
8. Индукция и дедукция.
9. Статика и динамика, историческое и логическое в научном познании, рациональное и эмпирическое мышление.
10. Объективное и субъективное в науке.
11. Основные формы мышления: понятие, суждение, умозаключение.
12. Открытие как разрешение противоречий. Доказательство и опровержение.
13. Причина и следствие. Причинная и функциональная связь.
14. Что такое истина. Относительность и историчность истины.
15. Этические и эстетические основания методологии
16. Постановка научно-технической проблемы
17. Этапы научно-исследовательской работы
18. Методы выбора и цели направления научного исследования
19. Актуальность исследования
20. Научная новизна исследования
21. Практическая значимость исследования
22. Выдвижение рабочей гипотезы
23. Поиск, и анализ научной информации

Раздел (тема) 2 Теоретические и экспериментальные исследования

Компетенция ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции ИПК – 7.1 Методологические основы научного знания, ИПК – 7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии, ИПК – 7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Методы и особенности теоретических исследований
2. Классификация экспериментальных исследований по формированию условий
3. Классификация экспериментальных исследований по цели исследования
4. Классификация экспериментальных исследований по организации проведения
5. Классификация экспериментальных исследований по изучаемым объектам и явлениям
6. Структура и модели теоретического исследования
7. Общие сведения об экспериментальных исследованиях
8. Методы эксперимента в биотехнологии
9. Планирование эксперимента в биотехнологии
10. Ограничения на исследования в биотехнологии

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент Оценка «отлично» (оценка 5) выставляется, если студент:

- проявляет всесторонние, глубокие знания материала; полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из междисциплинарных областей;
- уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, правильно обосновывает принятые решения и делает правильные выводы, приводит собственные примеры;
- обнаруживает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний,
- проявляет творческий подход к решению проблем и определяет пути их решения, систематизирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты и прогнозирует последствия решений;
- уверенно работает со справочной, научной литературой, нормативными документами;
- уверенно владеет всеми образовательными категориями (осмысление, применение, творчество);

— соблюдает нормы литературной речи.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент:

- проявляет полное знание материала, основной и дополнительной литературы, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; по существу, грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы,
- обнаруживает стабильный характер знаний и умений, способен к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
- дает систематизированные и полные ответы на теоретические вопросы задания и дополнительные вопросы, допуская несущественные ошибки в формулировке терминов и понятий, небольшие шероховатости в аргументации;
- в целом правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций, способен оперировать материалом в зависимости от ситуации, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач,
- работает строго в рамках задания, умеет работать со справочной и научной литературой, но не проявляет инициативы и творческого подхода, допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении;
- в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой;
- соблюдает основные нормы литературной речи.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент:

- допускает неточности изложения, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания материала, нарушение логики изложения материала и полноты выводов, однако обладает необходимыми знаниями для их устранения;
- не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, испытывает затруднения при решении задач, допускает неточности в ответах и решениях, несущественные расчетные ошибки при решении задач, с трудом отвечает на вопросы;
- при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в логике и аргументации изложения решения;
- приводит типовые примеры, однако не совсем точно воспроизводит фактический и теоретический материала; недостаточно умело ориентируется в материале и типовых ситуациях,
- испытывает затруднения при интерпретации полученных результатов, неуверенно отвечает на вопросы по содержанию работы;
- материал доклада излагает недостаточно полно, со стилистическими, логическими и расчетными ошибками, неуверенно обосновывает принятые решения; допускает неполные и неточные выводы,
- подтверждает освоение предусмотренных программой компетенций на минимально допустимом уровне;
- допускает нарушения норм литературной речи.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент:

- обнаруживает существенные пробелы (незнание или непонимание) большей или наиболее важной части материала, имеет фрагментарные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, допускает принципиальные ошибки при применении теоретических знаний;
- допускает грубые ошибки в ответах, в определении понятий, при использовании терминологии;
- демонстрирует низкий уровень знания и понимания материала, отсутствие необходимых умений, допускает существенные отступления от требований задания, грубые ошибки в расчетах, изложении и оформлении материала, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения, неуверенно или неправильно отвечает на вопросы, либо не отвечает вообще;
- безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, не способен к самостоятельному поиску новых знаний, не готов отвечать на предложенные вопросы;
- не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой,
- допускает заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Раздел (тема) 1 __ Методологические основы научного знания

Компетенция ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции ИПК – 7.1 Методологические основы научного знания, ИПК – 7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии, ИПК – 7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии

Вопросы:

1. Интернет-ресурс «eLIBRARY». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «eLIBRARY».
2. Интернет-ресурс «Scopus». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «Scopus».
3. Интернет-ресурс «КиберЛенинка». Особенности поиска и анализа научной

литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «КиберЛенинка».

4. Интернет-ресурс «Библиотека РФФИ». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «Библиотека РФФИ».

5. Интернет-ресурс «Академия Google». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «Академия Google».

6. Интернет-ресурс «Indicator.Ru». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «Indicator.Ru».

7. Интернет-ресурс «Научный корреспондент». Особенности поиска и анализа научной литературы по одной из актуальных тем (на момент проведения занятия) в области биотехнологии, используя Интернет-ресурс «Научный корреспондент».

Раздел (тема) 2 __ Теоретические и экспериментальные исследования

Компетенция ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции ИПК – 7.1 Методологические основы научного знания, ИПК – 7.2 Выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии, ИПК – 7.3 Теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии

Вопросы:

1. Задачи патентного поиска
2. Методология патентного поиска
3. Принципы выбора аналогов изобретения
4. Принципы выбора прототипа изобретения
5. Принципы описания актуальности научного исследования, проектной работы
6. Принципы и методология поиска и изучения литературы по тематике работы
7. Критический анализ научной литературы по тематике исследования
8. Принципы написания литературного обзора
9. Принципы описания экспериментальных данных и составления отчета о научной работе
10. Принципы составления выводов по результатам научно-исследовательской работе

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если:

- он знает основные определения, последователен в изложении материала,
- демонстрирует базовые знания дисциплины,
- владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если:

- он без уважительной причины не посещал (не выполнил) все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины,
- практики при ответе на вопросы допустил существенные ошибки,
- не смог ответить на дополнительные вопросы или отказался отвечать.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Основные этапы развития науки
2. Понятие о научном знании
3. Методы научного познания
4. Сравнение как метод исследования.
5. Анализ и синтез как метод исследования.
6. Идеализация и обобщение. Абстрактное и конкретное.
7. Моделирование. Формализация.
8. Индукция и дедукция.
9. Статика и динамика, историческое и логическое в научном познании, рациональное и эмпирическое мышление.
10. Объективное и субъективное в науке.
11. Основные формы мышления: понятие, суждение, умозаключение.
12. Открытие как разрешение противоречий. Доказательство и опровержение.
13. Причина и следствие. Причинная и функциональная связь.
14. Что такое истина. Относительность и историчность истины.
15. Этические и эстетические основания методологии
16. Постановка научно-технической проблемы
17. Этапы научно-исследовательской работы
18. Методы выбора и цели направления научного исследования
19. Актуальность исследования
20. Научная новизна исследования
21. Практическая значимость исследования
22. Выдвижение рабочей гипотезы
23. Поиск, и анализ научной информации
24. Задачи патентного поиска
25. Методология патентного поиска
26. Принципы выбора аналогов изобретения
27. Принципы выбора прототипа изобретения

28. Принципы описания актуальности научного исследования, проектной работы
29. Принципы и методология поиска и изучения литературы по тематике работы
30. Критический анализ научной литературы по тематике исследования
31. Принципы написания литературного обзора
32. Принципы описания экспериментальных данных и составления отчета о научной работе
33. Принципы составления выводов по результатам научно-исследовательской работе

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7 Способен находить и изучать, анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, выбирать методы исследования в зависимости от свойств рассматриваемых объектов и с учетом задач в области получения и контроля качества биологически активных веществ, фармацевтической химии и технологии	ИПК – 7.1 Знать методологические основы научного знания	1-3,9-12,14,15,19-21,24
	ИПК – 7.2 Уметь выбирать цель, направление научного исследования. Осуществлять поиск и анализ научно-технической литературы по тематике исследования в области биотехнологии	4-8,13,23,25
	ИПК – 7.3 Владеть теоретическими и практическими методами исследования в области биотехнологии	16,18,22,26-33

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если:

- выполнил и защитил все лабораторные работы,
- получил положительные оценки по результатам работы на практических занятиях,
- ответил на вопросы на зачете,
- он знает основные определения, последователен в изложении материала,
- демонстрирует базовые знания дисциплины,
- владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если:

- он без уважительной причины не посещал (не выполнил) все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины,
- при ответе на вопросы допустил существенные ошибки,
- не смог ответить на дополнительные вопросы или отказался отвечать.

3 Методические материалы⁵

1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходиться к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возмож-

но получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				<i>Творчество</i>		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса). Вопросы для контрольных работ Вопросы для самостоятельной (домашней) работы		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обучения Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ . Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)		Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.