

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 17.07.2023 21:31:33
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 20 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
В МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность программы магистратуры
Молекулярная и клеточная биотехнология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Доцент | | Степанова О.И. |

Рабочая программа дисциплины «Методические основы исследований в молекулярной биотехнологии» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии протокол от «24» марта 2022 № 8
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|--|--|-----------------|
| Руководитель направления подготовки «Биотехнология» | | М.А.Пушкарев |
| Директор библиотеки | | Т.Н.Старостенко |
| Начальник | | М.З.Труханович |
| Начальник учебно-методического управления | | С.Н.Денисенко |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 04 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 05 |
| 3. Объем дисциплины | 05 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 06 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 06 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 07 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия | 07 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия..... | 07 |
| 4.4. Самостоятельная работа..... | 08 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 09 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 09 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины..... | 09 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 11 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии..... | 11 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 11 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы..... | 11 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы..... | 12 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 12 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|---|---|
| ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | ОПК- 4.1 Подбор адекватных поставленным задачам высокотехнологичных методик исследования | Знать: Объекты биологического исследования/синтеза и методы их модификации. (ЗН1) Уметь: Осуществлять выбор методов и технологий для выявления и анализа биологических явлений (У1) Владеть: навыками обработки и анализа полученной информации (В1) |
| ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные | ОПК-5.1 Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ | Знать: Алгоритмы планирования экспериментов и методы анализа информации (ЗН2) Уметь: Осуществлять предварительный поиска информации для оптимального выбора биологической модели, методов анализа, проведение статистического анализа полученных данных и осуществление выбора ресурсов для публикации (У2) Владеть: Навыками планирования результатов деятельности и анализ и подготовка патентной документации (В2) |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы магистратуры (Б1.О.05) и изучается на 1 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Молекулярная биотехнология», «Биоинформатика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

3. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Всего, ЗЕ/академ. часов |
|--|----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 3/108 |
| Контактная работа с преподавателем: | 10 |
| занятия лекционного типа | 4 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 6 |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)* | 6 |
| лабораторные работы (в том числе практическая подготовка) | - |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | 0 |
| другие виды контактной работы | - |
| Самостоятельная работа | 94 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Кр(2) |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Зачет (4) |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1. | Алгоритм планирования и реализации научного исследования | 2 | - | - | 14 | ОПК-5 | ОПК-5.1 |
| 2. | Обоснование исследования и выбор методов | 1 | 2 | - | 20 | ОПК-4 | ОПК-4.1 |
| 3. | Особенности некоторых этапов биологического эксперимента. | 1 | 2 | - | 20 | ОПК-5 | ОПК-5.1 |
| 4. | Статистическая обработка биологических данных. | - | 1 | - | 20 | ОПК-4 | ОПК-4.1 |
| 5. | Оформление результатов биологического эксперимента или синтеза. | - | 1 | - | 20 | ОПК-5 | ОПК-5.1 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № Раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, академ. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|---------------------|---------------------|
| 1 | Алгоритм планирования и реализации научного исследования | 2 | Л |
| 2 | <u>Обоснование исследование и выбор методов.</u> Выявление актуальности. Литературный поиск ранее полученных данных. Выбор модельной биологической системы. Выбор экспериментальных методик работы и включаемых в исследование групп. Учет кинетики процессов. Оценка экономической рациональности применения методов исследования. | 1 | Л |
| 3 | <u>Особенности некоторых этапов биологического эксперимента.</u> Методы селекции и генетической модификации используемых клеточных штаммов. Выбор метода доставки биологических медиаторов к клеткам-реципиентам. Выбор методов регистрации эффектов воздействия на клеточные объекты. | 1 | Л |

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| 2 | <u>Обоснование исследование и выбор методов.</u> Выбор темы исследования. Определение объекта и предмета исследования. Определение цели и задач. Формулировка названия работы. Разработка гипотезы. Составление плана исследования. Работа с литературой. Подбор исследуемых. Выбор методов исследования. Организация условий проведения исследования | 2 | РД |
| 3 | <u>Особенности некоторых этапов биологического эксперимента.</u> Проведение исследования (сбор материала). Обработка результатов исследования. Формулирование выводов. Оформление работы согласно ГОСТ. | 2 | РД |
| 4 | <u>Статистическая обработка биологических данных.</u> Массивы данных с нормальным и ненормальным распределением. Методы параметрической и непараметрической статистики. Важнейшие статистические характеристики. | 1 | РД |
| 5 | <u>Оформление результатов биологического эксперимента или синтеза.</u> Оформление полученных данных. Подготовка промышленной документации. Подготовка к оформлению патентной документации. | 1 | РД |

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------|
| 1 | Алгоритм планирования и реализации научного исследования | 14 | КР |
| 2 | Электронные системы поиска информации. Алгоритмы составления запроса в поисковых системах. Параметры оценки экономической рациональности выбора определенного метода/процесса. | 20 | КР |

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------|
| 3 | Взаимозаменяющие и дополняющие методики биологического исследования, стадии исчерпывающего описания биологического явления. | 20 | КР |
| 4 | Статистическая обработка биологических данных. Работа в электронных системах (Statistica, Stata, Minitab). Расчет в них статистических достоверностей параметрическими и непараметрическими методами. | 20 | КР |
| 5 | Патентный поиск. Защита интеллектуальной собственности. Типы патентов, патентная чистота. | 20 | КР |

4.4.1. Темы контрольных работ

Контрольные работы выполняются студентами на одну из обсуждаемых в рамках курса тем в форме реферата. При этом студенты могут создавать творческие коллективы (по 2-3 человека). Также рекомендуется использовать полученные ранее при изучении других дисциплин экспериментальные данные. Собранный и проанализированный студентами материал затем обсуждается на интерактивных практических занятиях.

Примеры тем для контрольных работ:

Контрольная работа №1. Вариант №1

1. Параметры выбора модельной системы (биологического организма)
2. Описать алгоритм составления запроса по теме исследования.

Контрольная работа №1. Вариант №1

1. Выбор метода доставки биологических медиаторов к клеткам-реципиентам.
2. Составление плана исследования. Работа с литературой. Подбор исследуемых. Выбор методов исследования.

Контрольная работа №2. Вариант №1

1. Ограничения генетической модификации клеток посредством векторных систем.
2. Провести патентный поиск по выбранной теме исследования глубиной 10 лет.

Контрольная работа №2. Вариант №2

1. Основные критерии непараметрического анализа и их расчет.
2. Основные этапы патентования технологии/продукта и необходимые данные.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенции и комплектуются двумя вопросами из списка вопросов к зачету.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Обязательные этапы планирования биологического исследования.
2. Требования к оформлению результатов исследования, подготовка публикации.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенции достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачёт».

7. Перечень учебных изданий, необходимой для освоения дисциплин

а) печатные издания:

1) Кожухар, В. М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7.

2) Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие для вузов по спец. 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело", 30.05.01 "Медицинская биохимия", 30.05.02 "Медицинская биофизика", 30.05.03 "Медицинская кибернетика" / Под ред. Л. В. Ковальчука [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - ISBN 978-5-9704-2962-4.

3) Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова и В. И. Тишкова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, [2015]. - 848 с. - ISBN 978-5-9963-1895-7

4) Основы цитологии, гистологии тканей и биотехнологии клеток животных и человека: Учебное пособие / О. И. Степанова, А. В. Крылов, О. В. Калинина, Д. О. Виноходов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный

технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 152 с.

5) Техника безопасности в микробиологической лаборатории : Учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.] ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 90 с.

б) Свободнорадикальные процессы в биологических системах как аспект развития современного естествознания: Учебное пособие / И. В. Шугалей, Д. О. Виноходов, М. А. Илюшин, С. М. Путис ; Под редакцией И. В. Шугалей. - Санкт-Петербург : Печатный цех, 2022. - 250 с. : ил. - Библиогр.: с. 214-246. - ISBN 978-5-907276-42-0

б) электронные учебные издания:

1) Сагдеев, Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : Учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com>. - Режим доступа: по подписке.

2) Иваненко, А.Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. проектирования. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 115 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3) Виноходов, Д.О. Физико-химические свойства ДНК : Учебное пособие / Д. О. Виноходов, М. В. Рутто, А. В. Попов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 58 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

4) Ведение культур клеток человека и оценка их функциональной активности : методические указания к лабораторным работам / О. И. Степанова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 34 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5) Техника безопасности в микробиологической лаборатории : Учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.] ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 90 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

б) Свободнорадикальные процессы в биологических системах как аспект развития современного естествознания [] : Учебное пособие / И. В. Шугалей, Д. О. Виноходов, М. А. Илюшин, С. М. Путис ; Под редакцией И. В. Шугалей. - Санкт-Петербург : Печатный цех, 2022. - 250 с. : ил. - ISBN 978-5-907276-42-0 : // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.10.2022). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7) Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия : Учебно-методическое пособие / Е. Ю. Шачнева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2301-9 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

8) Трушков, А.С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум + CD : Учебное пособие / А. С. Трушков. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 152 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4322-2 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.11.2019). - Режим доступа: по подписке.

9) Мякин, С.В. Методы статистической обработки экспериментальных данных : Учебное пособие / С. В. Мякин, В. В. Бахметьев ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2022. - 26 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 28.03.2022). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10) Воскобойников, Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : Учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-7770-8 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 02.08.2021). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:<http://media.technolog.edu.ru>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>
<http://openwetware.org/>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Базы данных NCBI, EMBL

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения практических занятий используются научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Методологические основы исследований в молекулярной
биотехнологии»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|--|-------------------|
| ОПК-4 | Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | Промежуточный |
| ОПК-5 | Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные | Промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | |
|--|--|--|---|---|
| | | | «зачет» (пороговый) | «незачет» (ниже порогового) |
| ОПК-4.1 Подбор адекватных поставленным задачам высокотехнологичных методик исследования | Перечисляет объекты биологического исследования/синтеза и методы их модификации (ЗН1) | Правильные ответы на вопросы №1-5 к зачету | Имеет приблизительное представление о критериях выбора биологического объекта исследования / культивирования. Не может определить методы воздействия на биологический объект. | Может выбрать объект культивирования и оценить его достоинства и ограничения. Может определить методы воздействия на биологический объект. |
| | Осуществляет выбор методов и технологий для выявления и анализа биологических явлений (У1) | Правильные ответы на вопросы № 6-12 к зачету | Затрудняется назвать основные методы модификации биологических объектов, не знает их области применения и ограничений, не способен определить набор методов, необходимых и достаточных для описания свойств биологического объекта. | Знает методы модификации биологических объектов, их области применения и ограничения, может самостоятельно определить набор методов, необходимых и достаточных для описания свойств биологического объекта. |
| | Демонстрирует навыки обработки и анализа полученной информации (В1) | Правильные ответы на вопросы №13-18 к зачету | Не знает сферы применения и характеристики параметрических и непараметрических методов анализа массива данных. Не способен провести статистический анализ полученных данных. | Отличает сферы применения параметрических и непараметрических методов анализа массива данных. Способен провести статистический анализ полученных данных с различным распределением в исходной выборке. |
| ОПК-5.1 Проведение подготовительных работ | Называет алгоритмы планирования экспериментов и методы анализа информации | Правильные ответы на вопросы №19-23 к зачету | Не способен сформулировать цели, задачи и методологию эксперимента | Способен сформулировать цели, задачи и методологию эксперимента |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | |
|--|---|--|--|---|
| | | | «зачет» (пороговый) | «незачет» (ниже порогового) |
| для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ | Осуществляет предварительный поиска информации для оптимального выбора биологической модели, методов анализа, проведение статистического анализа полученных данных и осуществление выбора ресурсов для публикации | Правильные ответы на вопросы №24-27 к зачету | Не способен выстроить стратегию поиска и сортировки информации, выбора периодического издания для публикации | Способен выстроить стратегию поиска и сортировки информации, выбора периодического издания для публикации |
| | Демонстрирует навыки планирования результатов деятельности и анализ и подготовка патентной документации | Правильные ответы на вопросы №28-32 к зачету | Не способен подготовить документы для оформления патента и инициировать оформление патента | Способен подготовить документы для оформления патента и инициировать оформление патента |

2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

1. Алгоритм выбора биологического объекта культивирования
2. Критерии определения оптимальности выбора объекта культивирования
3. Анализ методов воздействия на биологический объект, выбор методов воздействия
4. Методы модификации биологических объектов
5. Ограничения методов модификации биологических объектов
6. Выбор метода регистрации измененного состояния биологического объекта
7. Границы чувствительности методов анализа
8. Ограничения биологических методов
9. Набор методов, необходимый для полноценного описания процессов
10. Методы модификации клеток.
11. Область применения и ограничения методов модификации клеток.
12. Оценка экономической рациональности применения определенных методов анализа.
13. Разделение опытных образцов на группы, необходимые контрольные группы, создание однородности внутри групп
14. Статистическое описание массива данных. Анализ однородности выборки.
15. Методы параметрического статистического анализа.
16. Методы непараметрического статистического анализа.
17. Качественное описание результатов эксперимента/синтеза.
18. Форма предоставления статистически обработанной информации.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5:

19. Определение цели и задач исследования
20. Разработка рабочей гипотезы исследования
21. Формулирование критериев включения в исследуемые группы и исключения из групп исследования
22. Общие принципы планирования экспериментов
23. Составление плана исследования
24. Ключевые слова для поиска литературы и стратегии поиска
25. Отбор релевантной информации
26. Выбор стратегии статистической обработки данных
27. Ранжирование изданий по популярности и авторитетности.
28. Промежуточный анализ результатов, изменение тактики наблюдения явлений
29. Алгоритм подготовки патентной документации
30. Перечень данных, необходимых для оформления патента
31. Алгоритм проверки патентной чистоты технологии
32. Этапы обращения в институции для оформления патента

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.