

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.30 ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Производство биофармацевтических препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры микробиологии, кандидат биологических наук Гурина С. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 19.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Топкова О. В.	Согласовано	04.05.2023
2	Кафедра биотехнологии	Ответственный за образовательную программу	Топкова О. В.	Согласовано	04.05.2023
3	Кафедра микробиологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Черных Т. Ф.	Рассмотрено	23.05.2023, № 8

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	04.05.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.1 Анализирует и использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач

Знать:

- ОПК-1.1/Зн3
1. Знать закономерности наследственности и изменчивости микроорганизмов, характеристику мутаций и генетических рекомбинаций
 2. Знать значение генетических методов для получения микроорганизмов продуцентов

Уметь:

- ОПК-1.1/Ум2
- Уметь проводить сравнительную оценку изменчивости микроорганизмов по морфологическим, физиологическим и биохимическим свойствам

ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных дисциплин

Знать:

- ОПК-1.3/Зн1
1. Знать цели мутагенеза, селекции, поддерживающего отбора микроорганизмов продуцентов БАВ
 2. Знать значение спонтанных мутаций, как факторов определяющих естественную изменчивость микроорганизмов

Уметь:

- ОПК-1.3/Ум1
- Уметь анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, формулировать выводы

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ОПК-7.2 Проводит наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы

Знать:

- ОПК-7.2/Зн4
1. Знать методы и приемы проведения мутагенеза и последующей селекции микроорганизмов продуцентов БАВ
 2. Знать современные методы генетической инженерии, используемые для получения микроорганизмов, синтезирующих вещества медицинского назначения
 3. Знать методы выявления и отбора генетических рекомбинантов

Уметь:

- ОПК-7.2/Ум4
- Уметь проводить поддерживающий отбор микроорганизмов продуцентов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.30 «Основы генетики и селекции микроорганизмов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.10 Аналитическая химия;
- Б1.О.19 Коллоидная химия;
- Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;
- Б1.О.11 Материаловедение;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.О.07 Общая биология с основами генетики;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.О.21 Основы биотехнологии;
- Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
- Б1.О.04 Прикладная математика;
- Б1.О.16 Прикладная механика;
- Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии;
- Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);
- Б1.О.05 Физика с основами биофизики;
- Б1.О.25 Физико-химические методы анализа;
- Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	72	2	44	6	2	24	12	28	Зачет
Всего	72	2	44	6	2	24	12	28	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аггестацию в период обучения	Лабораторные занятия	Лекции	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов. Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.	72	6	2	24	12	28	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-7.2
Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов. Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.	72	6	2	24	12	28	
Итого	72	6	2	24	12	28	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов. Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

*Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации
Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.
Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.*

Наследственность микроорганизмов, биохимическая основа наследственности Особенности структуры генов эукариот и прокариот. Изменчивость микроорганизмов, мутации и генетические рекомбинации, модификации Спонтанные и индуцированные мутации у микроорганизмов. Циклы мутагенеза. Принципы селекции продуцентов антибиотиков, аминокислот, витаминов, полисахаридов, ферментов. Цели и методы поддерживающего отбора Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная. Использование геной и геномной инженерии для получения микроорганизмов с новыми свойствами. Компоненты и этапы генно-инженерного эксперимента. Применение методов генетической инженерии для получения микроорганизмов продуцентов биологически активных соединений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Протокол лабораторного занятия
Собеседование

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (6 ч.)

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(6 ч.)

Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации

Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(6 ч.)

Консультации в период теоретического обучения по темам:

Использование геной инженерии для получения микроорганизмов продуцентов рекомбинантных белков медицинского назначения 3

Генетика вирусов и бактериофагов, стратегия геномов. Вирусы и бактериофаги как объекты геной инженерии 3

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(2 ч.)

Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации

Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(2 ч.)

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (24 ч.)

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

**Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.
(24 ч.)**

Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации

Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(24 ч.)

1. Действие химических и физических мутагенов на микроорганизмы.
2. Определение эффективности действия мутагенов по морфологическим признакам и выживаемости.
3. Генетические рекомбинации у микроорганизмов. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Внехромосомные факторы наследственности.
4. Методы селекции продуцентов антибиотиков, аминокислот и др. БАВ
5. Этапы генно-инженерного эксперимента. Соматическая гибридизация как метод геномной инженерии.
6. Изучение изменчивости микроорганизмов продуцентов при поддерживающем отборе

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (12 ч.)

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

**Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.
(12 ч.)**

Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации

Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(12 ч.)

1. Наследственность микроорганизмов. Особенности структуры генов эукариот и прокариот. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды, транспозоны, инсерционные последовательности. Типы плазмид у бактерий.
2. Изменчивость микроорганизмов, мутации и генетические рекомбинации. Генетические рекомбинации. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Значение трансформации, трансдукции, конъюгации в изменчивости бактерий
3. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов. Спонтанные и индуцированные мутации у микроорганизмов. Циклы мутагенеза. Цели и методы поддерживающего отбора.
4. Селекция продуцентов аминокислот. Получение регуляторных и ауксотрофных мутантов.
5. Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная. Этапы и компоненты геномной и геномной инженерии.
6. Использование геномной инженерии для получения микроорганизмов продуцентов рекомбинантных белков медицинского назначения.

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (28 ч.)

Раздел 1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации. Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(28 ч.)

Тема 1.1. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Мутации и генетические рекомбинации

Практическое значение мутагенеза и селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная.

(28 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Седьмой семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой в течение 20 минут.

Каждый билет включает три вопроса для проверки сформированности компетенций по разделу дисциплины. Список вопросов к зачету охватывает весь материал рабочей программы дисциплины. Формулировки вопросов в билете совпадают с формулировками утвержденного списка вопросов к зачету.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Зачет должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается
3. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Зверев, В.В. Микробиология: учебник / В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 608 - ISBN 978-5-9704-2798-9. - Текст: непосредственный.

2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: справочное издание / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина. - Москва: Бином. Лаб. знаний, 2014. - 324 с. с. - 978-5-94774-767-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Павлович, С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / С. А. Павлович, - Микробиология с вирусологией и иммунологией - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 800 с. - 978-985-06-2237-2. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва: Юрайт, 2022. - 315 с - 978-5-534-03805-7. - Текст: электронный. // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/cover/DE7551C6-9FA2-4F2D-BECC-AA0D726845DE> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва: Юрайт, 2022. - 332 с - 978-5-534-03806-4. - Текст: электронный. // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/cover/88C612C5-0518-4FE3-9486-C551916B72C8> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

2. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебно-лабораторные помещения

Микроскоп Биомед 4 - 1 шт.

Микроскоп МИКМЕД-5 - 1 шт.

Микроскоп МИКМЕД-6 - 1 шт.

Микроскоп Микромед - 1 шт.

Облучатель бактерицидный ОБП-300 (в ком-те с лампами) - 1 шт.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1042>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1042>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1042>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1042>

Учебно-методическое обеспечение:

Гурина С.В. Основы генетики и селекции микроорганизмов : электронный учебно-методический комплекс / Гурина С.В.; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1042>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка

выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Лабораторные занятия

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Протокол лабораторной работы

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию протокола.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий