

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра биотехнологии
(БТ_ИФББ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра биотехнологии
(БТ_ИФББ)**

наименование кафедры

Волова Т.Г.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ТРАЕКТОРИЯ № 4
"БИОИНЖЕНЕРИЯ И
БИОТЕХНОЛОГИЯ"
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА С
ОСНОВАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.04.04 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ТРАЕКТОРИЯ № 4 "БИОИНЖЕНЕРИЯ И
БИОТЕХНОЛОГИЯ"

Молекулярная генетика с основами биотехнологии

Направление подготовки / 06.03.01 Биология
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.03.01 Биология

Программу
составили

канд. биол. наук, Доцент, Смирнова Л.С.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Познакомить студентов с молекулярными основами наследственности и изменчивости, сформировать комплексное представление о молекулярных механизмах хранения и реализации генетической информации у про- и эукариотических организмов, познакомить с возможностью применения этих знаний в биотехнологии, привить навыки осознанного применения знаний молекулярных закономерностей наследственности для решения задач в генной инженерии и биотехнологии, развивать способности студентов к обобщению и анализу информации, сформировать навыки применения молекулярно-генетических знаний и умений, опирающихся на знания фундаментальных основ наследственности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение современных представлений об организации наследственного материала про- и эукариот на молекулярном уровне;
- знакомство с основными механизмами реализации генетической информации на пути от нуклеиновых кислот до белка; с механизмами экспрессии и регуляции экспрессии генов;
- теоретическое изучение закономерностей молекулярной и классической генетики, механизмов изменчивости;
- знакомство с классическими и современными методами молекулярной генетики; принципами генетической инженерии;
- знакомство с возможностями использования достижений молекулярной генетики в разных областях биотехнологии;
- получение современных представлений о геномике, транскриптомике и протеомике;
- приобретение навыков решения молекулярно-генетических задач;
- знакомство с историей предмета и классическими экспериментами.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-11: способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	
Уровень 1	принципы генетической инженерии и возможности ее использование в биотехнологии;

Уровень 1	применять основы и методы молекулярной генетики и диагностики для конструирования и применения рекомбинантных организмов в научных целях и для производства продуктов фармакологической и пищевой промышленности;
Уровень 1	необходимым потенциалом для использования молекулярно-генетических методов в генной инженерии и биотехнологии, для самостоятельного планирования выполнения заданий, для определения необходимых методов и приемов работы и анализа, обобщения полученных результатов.
ПК-8: способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	
Уровень 1	основные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационно-справочные системы для поиска научной биологической информации
Уровень 1	пользоваться зарубежными и отечественными информационными базами данных при составлении рефератов, обзоров, для поиска научной литературы в учебной и профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части учебного плана. Для освоения курса необходима общебиологическая подготовка, прохождение таких дисциплин как биоорганическая химия, биохимия и молекулярная биология, микробиология и вирусология, генетика и геномная инженерия.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия лекционного типа	0,39 (14)	0,39 (14)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основы молекулярной генетики	1	1	0	0	ОПК-11 ПК-8
2	Раздел 2. Учение о гене и геноме прокариот и эукариот. Особенности организации генома прокариот и эукариот	4	5	0	0	ОПК-11 ПК-8
3	Раздел 3. Механизмы, обеспечивающие постоянство генетического состава	2	2	0	0	ОПК-11 ПК-8
4	Раздел 4. Механизмы, нарушающие постоянство генетического состава	2	2	0	0	ОПК-11 ПК-8
5	Раздел 5. Геномика и протеомика	2	2	0	0	ОПК-11 ПК-8
6	Раздел 6. Генная инженерия и биотехнология	3	2	0	44	ОПК-11 ПК-8
Всего		14	14	0	44	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1.1. Основы молекулярной генетики Этапы развития молекулярной генетики. Структурная организация ДНК и РНК. Стэкинг в биологии. Митохондриальная ДНК. Строение и функции генома.	1	0	0
2	2	Тема 2.1. Учение о гене. Классификация генов. Гены общеклеточных функций - конститутивные гены или гены «домашнего хозяйства». Гены «роскоши» или индуцибельные гены.	1	0	0
3	2	Тема 2.2. Организация генома прокариот и эукариот. Гены, с которых транскрибируются регуляторные РНК. Рибозимы. Строение оперона. Организация генома эукариот. Количественные особенности генома эукариот. Особенности строения гена эукариот. Экспрессия генов эукариот и их регуляция.	3	0	0

4	3	Тема 3.1. Репликация. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон. Вилка репликации, ферменты репликации. Инициация, участки начала репликации, элонгация, терминация, понятие о репликоне.	2	0	0
5	4	Тема 4.1. Рекомбинация. Понятие о рекомбинации молекул ДНК. Тетрадный анализ механизма рекомбинации. Генетический контроль рекомбинации, гес-белки, участвующие в репликации. Молекулярные теории рекомбинации. Механизм рекомбинаций. Эукариотические транспозоны, классические транспозоны и ретротранспозоны. Конверсия гена.	2	0	0
6	5	Тема 5.1. Геномика. Структурная геномика. Сравнительная геномика. Функциональная (метаболическая) геномика. Установление связи между геномом и метаболизмом. Протеомика.	2	0	0

7	6	Тема 6.1. Генная инженерия. Цель, задачи и методы генной инженерии. Основные методы генной инженерии: искусственный синтез гена, химический, ферментативный. Выделение чужеродной ДНК для переноса в другую клетку. Внедрение чужеродной ДНК в плазмиду; сшивание чужеродной ДНК с векторной ДНК. Молекулярная гибридизация.	3	0	0
Всего			14	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вирусы. Классификация вирусов. Бактериофаги. Плазмиды, транспозоны, интегроны, фаги, профаги, остатки фаговой и плазмидной ДНК. РНК, виды и свойства РНК.	1	0	0

2	2	<p>Тема 2.1. Подвижные генетические элементы генома про- и эукариот. Транспозоны бактерии и их роль в эволюции бактерий.</p> <p>Ретротранспозоны млекопитающих: короткие (SINE), длинные (LINE).</p> <p>Классификация мобильных элементов, механизмы транспозиции, возможные функции и биологическая значимость. Полиморфизм ДНК.</p> <p>Проблемы и методы изучения генетического разнообразия и генетическая дифференциация.</p>	2	0	0
3	2	<p>Тема 2.2 Структура оперона. Схема работы оперона прокариот. Экспрессия генов прокариот. Регуляция экспрессии.</p>	1	0	0
4	2	<p>Тема 2.3 Геном эукариот. Особенность генетического материала эукариот – наличие избыточной ДНК.</p> <p>Особенности строения гена эукариот. Экспрессия генов эукариот и их регуляция.</p>	2	0	0
5	3	<p>Репарация ДНК.</p> <p>Повреждения ДНК, ее репарация после действия ультрафиолетового света.</p> <p>Фотореактивация.</p> <p>Эксцизионная репарация, пострепликативная репарация. Репарация ДНК после действия ионизирующих излучений.</p>	2	0	0

6	4	Тема 4.1 Механизмы рекомбинации у прокариот. Трансформация, трансдукция и конъюгация. Механизмы рекомбинации. F-плазмида. Транспозиция ведет к появлению новой копии транспозона в сайте-мишени, в то время как исходная копия сохраняется в донорном сайте Эукариотические транспозоны классические транспозоны и ретротранспозоны.	2	0	0
7	5	Тема 5.1 Геномика Структурная геномика. Сравнительная геномика. Функциональная (метаболическая) геномика. Протеомика. Основная задача протеомики.	2	0	0
8	6	Тема 6.2 Современные методы традиционных биотехнологических производств. Улучшение качества пищевых продуктов и увеличение продуктивности живых организмов.	2	0	0
Всего			14	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Асанов А. Ю., Демикова Н. С., Голимбет В. Е., Асанов А. Ю.	Основы генетики: учебник для студ. вузов по напр. подг. "Психолого-педагогическое образование" профиль "Социальная педагогика и психология" и "Специальное (дефектологическое) образование	Москва: Академия, 2012
Л1.2	Никольский В. И.	Практические занятия по генетике: учеб. пособие для студ. вузов по напр. подг. "Педагогическое образование" профиль "Биология"	Москва: Академия, 2012
Л1.3	Попов В. В.	Геномика с молекулярно-генетическими основами	Москва: URSS, 2014
Л1.4	Шмид Р.	Наглядная биотехнология и генетическая инженерия	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щелкунов С. Н.	Генетическая инженерия: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология"	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004
Л2.2	Жимулев И. Ф., Беляева Е. С., Акифьев А. П.	Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для студентов университетов по направлению 510600- Биология и биологическим специальностям	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007
Л2.3	Глазер В. М., Ким А. И., Орлова Н. Н., Удина И. Г., Алтухов Ю. П., Асланян М. М.	Задачи по современной генетике: учебное пособие	Москва: Книжный дом "Университет", 2005
Л2.4	Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К.	Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского	Москва: Мир, 2002

Л2.5	Льюин Б., Кофиади И. А., Усман Н. Ю., Турчанинова М. А., Савилова А. М., Ребриков Д. В.	Гены: [учебник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
------	---	-----------------	--

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Инге-Вечтомов, С. Г. Введение в молекулярную генетику : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / С. Г. Инге-Вечтомов. – М. : Высшая школа, 1983. - 343 с.	http://mail.lib.sfu-kras.ru/ft/ft_sfu/b28/0084557.pdf
Э2	Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции : учебник для биологических специальностей университетов [Электронный ресурс] / С.Г. Инге-Вечтомов. – М. : Высшая школа, 1989. - 591 с.	http://mail.lib.sfu-kras.ru/ft/ft_sfu/b28/0084559.pdf
Э3	Biotechnology & Genetic Engineering Reviews [Электронный ресурс]. - Nottingham : Nottingham University Press, 2008. Volume 25 / editor: S. E. Harding, M. P. Tombs. - 2008.	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/0234103.pdf

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины предполагает посещение студентами лекций (14 часов), семинарских занятий (14 часов) и выполнение самостоятельной работы (44 часа). Теоретическое обучение основано на изучении материалов лекционного курса, основной литературы, дополнительной литературы (выборочно), научной статьи по проблемам эволюционного учения и проблемам генетики в соответствии с выбранной темой для подготовки эссе (презентации). Доступ к научным статьям и дополнительной литературе может быть осуществлен через библиотечную систему СФУ, а также через открытые информационные базы сети интернет. Возможно использование рекомендованных on-line ресурсов и библиотек.

Лекционный материал представляет собой сжатое изложение дисциплины и должен быть закреплен самостоятельным разбором литературы, предлагаемой в рамках каждой темы. Контроль теоретического изучения курса проводится на экзамене.

Часть семинарских занятий проводятся в форме конференции с установленным регламентом и программой, на которых студенты

докладывают подготовленные ими эссе, сопровождая их презентацией. Презентация (эссе) студенты готовят в рамках разделов дисциплины и защищают на семинарском занятии, организованном в форме конференции.

Практические навыки обучающиеся получают в ходе самостоятельного решения генетических задач, составленных на теоретическом и практическом материале.

Требования к реферату:

Реферат – письменный доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

Работа, проводимая автором для подготовки реферата должна обязательно включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое студентом на основе анализа имеющихся литературных данных. Организация и описание исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д. Мини-исследование раскрывается в реферате после глубокого, полного обзора научной литературы по проблеме исследования. Объем реферата – 10-15 страниц.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список использованной литературы

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов и сопровождаться библиографическим списком, который составляют в соответствии с СТО 4.2-07-2014. Защита реферата сопровождается презентацией. Презентация готовится с использованием программы Microsoft PowerPoint.

Требования к презентации:

1. Объем презентации 12-15 слайдов.
2. Структурированность, наличие заголовков и подзаголовков.
3. Тезисность представления информации; логичность.
4. Наличие выводов.
5. Оформление слайда – не более 25 слов или 9 изображений на слайде; размер шрифта не менее 24 пт; количество используемых шрифтов – не более 2-х, количество используемых цветов или цветовых оттенков – не более 3-х.

7. наличие выводов

6. Последний слайд - список, используемых источников, оформленный в соответствии с правилами библиографии.

Критерием допуска к экзамену является успешное прохождение собеседования, решение задачи по пройденным темам дисциплины и защита реферата (оценка «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно»).

Студент вытягивает экзаменационный билет, содержащий 2 вопроса из разных разделов дисциплины и 1 задачу. На подготовку ответа студенту дается 40 минут. Экзамен проводится в устной форме. Пользоваться лекциями, интернетом и другими материалами запрещено. Студент должен быть готов ответить на любые дополнительные вопросы по всей дисциплине.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office; Win Rar; Adobe Acrobat; Google Chrome
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Для поиска научных публикаций, учебных пособий, монографий у обучающихся есть доступ к полнотекстовым ресурсам и базам данных, в том числе:
9.2.2	НБ СФУ. Режим доступа: http://libsearch.sfu-kras.ru/
9.2.3	Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://www.elibrary.ru/defaultx.asp

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа укомплектованы демонстрационным оборудованием и учебными наглядными пособиями, оснащены компьютерной техникой для выхода в Интернет, демонстрации ауди- и видео материалов. Аудитории для проведения консультаций и самостоятельной работы должны быть оснащены компьютерами для выхода в Интернет и иметь доступ к информационным базам данных.