

Министерство  
науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «СОГУ»

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА  
Управление документированной информацией 7.5.3  
Контекст организации 4. Обеспечение 7. (Персонал  
7.1.2)

Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота  
Вид документа: Положение по деятельности

Страница 1 из 12

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Генетика микроорганизмов и приемы генной инженерии»**

**Направление 06.04.01 Биология**

**Программа Микробиология**

**Квалификация (степень) выпускника – магистр**

Владикавказ 2019

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г., № 1052, учебным планом подготовки магистра по направлению 06.04.01 Биология, программа «Экология», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 10 от 28.05.2019 г.)

Составители: к.б.н., доцент каф.зоологии и биоэкологии Багаева У.В.

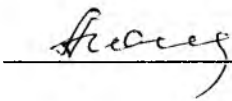
Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры зоологии и биоэкологии  
(протокол от «28» июня 2019 г. № 16).

Зав. кафедрой  С.К. Черчесова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники  
(протокол № 11 от « 15 » июня 2018г.)

Заведующий кафедрой  Галпоева В.С.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол от «01» июля 2019 г. № 12/18-19)

Председатель совета факультета  Ф.А. Агаева

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часа.

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	18
Практические (семинарские) занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Форма контроля	
Экзамен	-
Зачет	3 семестр
Общее количество часов	108 ч

## 2. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Генетика микроорганизмов и приемы геномной инженерии» является освоение студентами основных теоретических положений генетики микроорганизмов, закрепление фундаментальных понятий современной генетики, получение необходимых практических и теоретических сведений, позволяющих использовать их в различных областях, связанных с мониторинговыми микробиологическими исследованиями, идентификацией микроорганизмов, биотехнологическими разработками по использованию или конструированию штаммов для различных хозяйственных нужд.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генетика микроорганизмов и приемы геномной инженерии» (Б1.В.ДВ.02.02) относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки 06.04.01 Биология, программа «Микробиология», реализуемая в СОГУ. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами бакалавриата и магистратуры. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплины «Генетика и эволюция», «Микробиология», «Биотехнология»; в магистратуре – «Биотехнология растений», «Физиология микроорганизмов», «Прикладная микробиология». Изучение дисциплины является предшествующей для прохождения производственной и преддипломной практик.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

**Знать:** материальные основы наследственности, основные закономерности наследственности и изменчивости;

**Уметь:** решать генетические задачи;

**Владеть:** знаниями методов селекции и геномной инженерии на теоретическом уровне.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Процесс изучения дисциплины «Генетика микроорганизмов и приемы генной инженерии» направлен на формирование следующих компетенций:

***профессиональными компетенциями (ПК)***

- ✓ способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2);
- ✓ готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов (ПК-7);
- ✓ способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8).

Общим средством контроля является текущий – на практических занятиях и итоговый (зачет в 3-м семестре).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

– основных представителей микроорганизмов, строение и функционирование их генетического аппарата (ПК-2).

**Уметь:**

– разбираться в особенностях современных микробиологических исследований в зависимости от поставленной цели, уметь планировать микробиологический эксперимент (ПК-7).

**Владеть:**

– системой знаний, характеризующих основные вопросы из области генетики микроорганизмов (ПК-8)

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Генетика микроорганизмов и приемы генной инженерии»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Перечень компетенций	Литература
		лек	пр	Содержание	Часы			
1-2	Предмет, этапы развития и значение исследований в области генетики микроорганизмов	2	2	Развитие генетики микроорганизмов в России. Б. Хесин и его школа. Знакомство с периодическими изданиями по генетике микроорганизмов.	8	Устный опрос.	ПК-2, ПК-7	[1], [1], [4]
3-4	Молекулярные основы наследственности	2	2	Регуляция экспрессии генов. Лактозный оперон. Триптофановый оперон	8	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-2, ПК-7, ПК-8	[1], [2], [3], [7]
5-8	Организация генома бактерий и бактериофагов	4	4	Транскрипционные единицы у бактерий. Интроны. Опероны.	12	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-2, ПК-7, ПК-8	[1], [2], [4], [7]
9-10	Плазмиды бактерий	2	2	Знакомство с научной и научно-популярной литературой освещающих вопросы строения, развития и метаболизма основных представителей микроорганизмов. Роль плазмид в эволюции бактерий.	8	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-2, ПК-7, ПК-8	[1], [2], [4], [5]
11-12	Мобильные генетические элементы (МГЕ) бактерий	2	2	Типы МГЕ бактерий: инсерционные последовательности (IS), транспозоны (Tn – элементы).	8	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-2, ПК-7	[2], [4], [8]
13-14	Мутации у микроорганизмов	2	2	Факторы индуцирования мутаций. Отбор методик, изучающих многообразие форм микроорганизмов и получения нуклеотидных последовательностей их ДНК	8	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-7, ПК-8	[2], [3], [4], [6]

Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота

15-18	Генетическая рекомбинация у бактерий и бактериофагов	Период о разработке и реал	4	4	Рестрикция и модификация. Механизмы. Ферменты. Значение. Молекулярное клонирование, его применение.	12	Устный опрос. Подготовка реферата	ПК-2, ПК-7, ПК-8	[1], [2], [4], [6], [7], [8], [9], [10]
	<b>ИТОГО</b>		18ч	18ч		72ч			

## 6. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода в рамках курса «Генетика микроорганизмов и приемы генной инженерии» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Организация генома бактерий и бактериофагов	практическое	2		Семинар в диалоговом режиме. Беседа
2	Плазмиды бактерий	лекция	2	лекция визуализация	
3	Мутации у микроорганизмов	лекция	2	проблемная лекция	
4	Генетическая рекомбинация у бактерий и бактериофагов	практическое	2	Анализ конкретных ситуаций	
	Всего		8 ч	22,2% от ауд.ч.	

*Занятия с применением активных и интерактивных методов обучения составляют 22,2 % от аудиторных занятий, отведенных на изучение данной дисциплины, что соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология.*

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная подготовка студентов может проходить в специально оборудованных кабинетах и зоологическом музее, а также в компьютерном классе с выходом в интернет и читальный зал научной библиотеки ФГБОУ ВО «СОГУ», кроме того материалы, предусмотренные для усвоения данной дисциплины размещены на дистанционной площадке системы «MOODLE».

### Методические указания для преподавателей по проведению практических занятий по дисциплине

В начале практического занятия рассматривается соответствующий теоретический материал по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Проведение практических работ с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие методические приемы:

- постановку темы занятий и определение задач;
- определение порядка практической работы или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение практической работы учащимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов практической работы и формулирование основных выводов.

На самостоятельную работу магистрантов отводится 72 часа

- 1) Знакомство с периодическими изданиями по генетике микроорганизмов.

- 2) Знакомство с научной и научно-популярной литературой освещающих вопросы строения, развития и метаболизма основных представителей микроорганизмов.
- 3) Отбор методик, изучающих многообразие форм микроорганизмов и получения нуклеотидных последовательностей их ДНК.
- 4) Написание рефератов по основным разделам курса
- 5) Подготовка вопросов к зачету.

### **Темы рефератов**

1. Использование генетически модифицированных микроорганизмов для производства лекарственных препаратов.
2. Использование генетически модифицированных микроорганизмов для биоремедиации загрязненных сред.
3. Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.
4. Гены биodeградации ксенобиотиков и их распространение в загрязненных средах.
5. Генетические механизмы металлоустойчивости у бактерий.
6. Гены антибиотикорезистентности у бактерий.
7. *lux*-гены и их использование в мониторинговых исследованиях.
8. Полимеразная цепная реакция, принципы и ее использование.
9. Системы ДНК-диагностики. Гибридизационные зонды.
10. Генная терапия наследственных заболеваний человека и использование вирусных систем доставки генов.

### **Методические рекомендации к написанию рефератов**

Тема реферата выбирается из списка, предложенного преподавателем, в соответствии с темами рабочей программы по курсу «Экологическая паразитология». Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине.

1. Для написания реферата студенту необходимо ознакомиться, изучить и проанализировать по выбранной теме законодательные и нормативные документы, инструктивный материал, специализированную литературу, включая периодические публикации в журналах и газетах, сборники статей, монографии, учебники.

2. Реферат должен содержать план работы, включающий введение, логически связанный перечень вопросов позволяющих раскрыть выбранную тему и сформулировать полученные выводы, заключение, библиографический список.

3. Объём реферата должен составлять от 15 до 25 страниц машинописного текста. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRomanCyr, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы. Номер проставляется арабскими цифрами посередине сверху каждой страницы.

4. Подписи к рисункам располагаются под рисунком слева. В таблицах допускается меньший размер кегля – 11. Названия таблиц располагаются над таблицами, пишутся строчными буквами по центру.

5. Каждый пункт плана должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку. Текстовая часть работы начинается с введения, которое не считается самостоятельным разделом, поэтому не имеет порядкового номера. Введение есть структурная часть работы, в которой аргументируется выбор конкретной темы, обозначается её актуальность, ставятся цели и задачи, которые предполагается решить. Введение по объёму может быть от одной до двух страниц. Текстовая часть работы завершается заключением, которое, как и введение не рассматривается в качестве самостоятельного раздела и тоже не имеет порядкового номера. Заключение может быть выполнено в объёме от одной до двух страниц и содержит основные выводы, к которым пришёл студент при выполнении реферата.

6. Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Чтобы избежать ошибок при описании какого-либо источника, необходимо тщательно сверить его со сведениями, которые содержатся в соответствующих выписках из каталогов и библиографических указателях. Литература приводится в конце материалов по алфавиту. Работы могут быть сданы в печатном варианте.

Работы, содержащие более 5 грамматических ошибок на лист, не засчитываются и должны быть переработаны.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**Виды текущего контроля:** Текущий контроль на практических занятиях проводится в виде устных опросов, рефератов.

**Итоговая форма контроля:** зачет (в 3 семестре)

### **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине**

1. Предмет генетики микроорганизмов, предпосылки возникновения, ее место среди других биологических дисциплин.
2. Особенности микроорганизмов как объектов генетических исследований.
3. Основные этапы развития достижений в области генетики микроорганизмов.
4. Значение генетики микроорганизмов.
5. Состав и структура ДНК.
6. Репликация ДНК прокариот.
7. Системы репарации ДНК.
8. Транскрипция у прокариот. Процессинг РНК.
9. Рибосомы прокариот. Трансляция мРНК.
10. Регуляция экспрессии лактозного оперона.
11. Регуляция экспрессии триптофанового оперона
12. Организация генетического аппарата у бактерий.
13. Признаки, характеризующие организацию генома прокариот, основные методы ее определения.
14. Генетические и физические карты, библиотеки геномов.
15. Стратегия секвенирования геномов прокариот.

16. Бактериофаги как простейшая модель для изучения функционирования и строения генома.
17. Основные особенности геномов фагов.
18. Использование фагов для конструирования геномов.
19. РНК - геном бактериофагов. Жизненный цикл РНК-фагов на примере.
20. ДНК - геном бактериофагов (на примере).
21. Бактериофаг лямбда. Строение его генома, репликация ДНК.
22. Развитие фага лямбда. Механизмы индукции профага лямбда.
23. Плазмидная ДНК, организация, роль в бактериальной клетке. Идентификация плазмид.
24. Типы плазмид, их значение, частота встречаемости, копияность.
25. F- факторы.
26. R-, RTF-факторы. Несовместимость.
27. Репликация плазмид. Роль плазмид в эволюции бактерий.
28. Использование плазмид в генетическом анализе и конструировании бактерий.
29. Типы МГЕ у бактерий и механизмы их перемещения.
30. Спонтанные мутации, частота мутирования у микроорганизмов. Обратимость мутационного процесса. Супрессорные мутации.
31. Индуцированный мутагенез, его механизмы.
32. Факторы индуцирования мутаций. Отбор мутантов.
33. Механизмы генетической рекомбинации у бактерий.
34. Способы рекомбинации.
35. Конъюгация, открытие конъюгации у E. coli. Механизм конъюгации, значение.
36. Конъюгационное картирование генов у бактерий.
37. Использование конъюгации в генетическом конструировании бактерий.
38. Генетическая трансформация и трансфекция у бактерий, механизмы.
39. Значение трансформации и трансфекции в экспериментах по генной инженерии.
40. Трансдукция у бактерий, ее открытие. Типы трансдукции.
41. Генетическое картирование с помощью трансдукции.
42. Роль трансдукции в генетическом конструировании и изменчивости бактерий.
43. Рестрикция и модификация. Механизмы. Ферменты. Значение.
44. Молекулярное клонирование, его применение.
45. Генетическая рекомбинация у бактериофагов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Петухов В. Л., Короткевич О. С., Стамбеков С. Ж., Генетика. Изд-во: Новосибирск: СемГПИ, 2007. 632 с. ISBN: 9965-454-14-0
2. Гуттман Б., Гриффите Э., Сузуки Д., Куллис Т. Генетика. Изд-во: ФАИР-ПРЕСС 2004. 448 с.
3. Гинтер Е.К. Медицинская генетика: Учебник Изд-во: Медицина. 2003 с.

### **б) дополнительная литература:**

4. Шлегель Г. Общая микробиология. Пер. с нем. – М.: Мир, 1987. – 567 с.
5. Брода П. Плазмиды. М.: Мир, 1982. – 224 с.
6. Глик Р., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.

7. Хесин Р.Б. Непостоянство генома. М.: Наука, 1984. – 472с.
8. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнология / Под ред. В.Г. Дебабова. М.: Наука, 1990. – 278с.
9. Девис Р., Ботстайн Д., Рот Дж. Методы генетической инженерии. Генетика бактерий. М.: Мир, 1984. – 176с.
10. Генная инженерия в биотехнологии / Г.А. Журавлева; ред. С.Г. Инге-Вечтомов. – СПб.: Эко-Вектор, 2016. – 328.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ) При подготовке рефератов, докладов, самостоятельном изучении разделов дисциплины «Генетика микроорганизмов и приемы генной инженерии»

<http://window.edu.ru/resource/594/77594/rabota4.html> Коростелева Н.И. Биотехнология: учебное пособие / Н.И. Коростелева, Т.В. Громова, И.Г. Жукова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 127 с.

<http://window.edu.ru/resource/300/27300> Машкина О.С., Буторина А.К. Генетическая инженерия и биобезопасность. Избранные лекции по курсу "Генетика с основами селекции": Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. - 71 с.

<http://window.edu.ru/resource/011/38011> Дворецкий Д.С., Дворецкий С.И., Муратова Е.И., Ермаков А.А. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 80 с

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Занятия по дисциплине проводятся в специализированной лаборатории кафедры анатомии, физиологии и ботаники, оборудованной компьютерной системой и переносным видеооборудованием. Для проведения практических занятий имеется необходимое оборудование. В качестве учебного материала используются специальные таблицы, мультимедийные презентации, видеофильмы. Самостоятельная подготовка магистрантов может проходить в специально оборудованных кабинетах и в компьютерном классе с выходом в интернет и читальный зал научной библиотеки ФГБОУ ВО «СОГУ».

## **11. Лист обновления/актуализации**

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии

Протокол заседания кафедры от « 28» июня 2019 г. № 16.