

*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

«ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ»


Направление 06.04.01 Биология
Программа - Микробиология
Квалификация (степень) выпускника - магистр

Владикавказ 2019

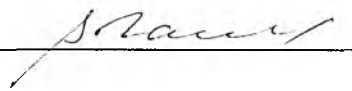
Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота
Вид документа: Положение по деятельности

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

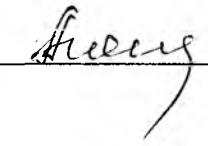
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению (специальности) 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.09.2015 г., N 1052, учебным планом подготовки магистра по направлению 06.04.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 10 от 28.05.2019 г.).

Составитель: к. б. н., доцент Гаппоева В.С. 

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники
(протокол № 13 от « 10 » 07 2019 г.)

Зав. каф.  Гаппоева В.С.

Одобрено советом факультета химии, биологии
и биотехнологии
(протокол № 12 от « 12 » 07 2019 г.)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Указывается общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа)

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	14
Практические (семинарские) занятия	14
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	28
Самостоятельная работа	62
Курсовая работа	
Форма контроля	
Экзамен	54
Зачет	
Общее количество часов	

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология микроорганизмов» является ознакомить студентов с многообразием микроорганизмов, сформировать систематизированные знания в области микробиологии и вирусологии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП Б1.В.01.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен обладать базовой подготовкой в области биологии и микробиологии в рамках университетского курса для студентов биологов и микробиологов и навыками владения методами микробиологического эксперимента.

Обучаемый должен владеть основными понятиями микробиологии

Знать:

- питание, дыхание, рост, размножение микроорганизмов;
- особенности морфологии, физиологии и воспроизведения микроорганизмов;
- экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, сходство и различие прокариот и эукариот, роль микроорганизмов в эволюционном процессе;
- особенности регуляции метаболизма у микроорганизмов, закономерности роста микроорганизмов в различных условиях культивирования;

Уметь:

- готовить питательные среды, препараты микроорганизмов, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов и осуществлять контроль за их чистотой;
- исследовать морфологические и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов;
- применить полученные знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач.

Владеть:

- понятийным аппаратом дисциплины;

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

- методами работы с микроорганизмами, методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур;
- методами иммунологических исследований, постановкой реакций агглютинации, преципитации.

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

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);
- способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основные функции микробов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность, способы культивирования бактерий, грибов и вирусов; методы выделения чистых культур аэробов и анаэробов. (ПК-1);
- Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе; санитарно-показательные микроорганизмы воды, воздуха, почвы: их значение и методы определения; использование микроорганизмов в промышленности и сельском хозяйстве; Микрофлору организма человека, ее значение. (ПК-1);

Уметь:

- Сделать посев для определения микробного числа воды, воздуха; определять бактерии группы кишечной палочки, общую микробную обсемененность воды, воздуха, смывов с рук, предметов. (ПК-8).
- Выполнять работу в асептических условиях: дезинфицировать и стерилизовать лабораторную посуду, медицинские инструменты и др. (ПК-8).

Владеть:

- Методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; (ПК-1);
- Навыками применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической работе. (ПК-8).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ недели	Наименование темы (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Лекции	Практич	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Кол-во баллов		Формируемые компетенции	Литература
				содержание	час.		min	max		
1	Введение, история, современная микробиология, практическое значение, методы	2		<i>Подготовка презентаций, посвященных основоположникам микробиологии</i>	4	Работа на дистанц. площадке системы «MOODLE»	0	7	ПК-1 ПК-8	[2, 7, 8]
2	Морфология основных групп микроорганизмов и структуры клетки прокариот		2	<i>Проработка учебного материала по конспектам лекций</i>	4	Отчет о работе	0	8	ПК-1 ПК-8	[1, 2]
3	Физиологические особенности микроорганизмов в условиях их существования	2		<i>Проработка учебного материала по конспектам лекций</i>	5	Опрос	0	8	ПК-1 ПК-8	[1, 2, 5, 7]
4	Выделение чистых культур аэробных и анаэробных бактерий		2	<i>Проработка учебного материала по конспектам лекций</i>	5	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[3, 4]
5	Рост и развитие микроорганизмов при разных режимах выращивания.	2		<i>Конспектирование дополнительной научной литературы Анализ информации, полученной из различных источников</i>	5	Работа на дистанц. площадке системы «MOODLE»	0	7	ПК-1 ПК-8	[2, 5, 7, 8]
6	Изучение биохимических свойств (сахаролитических и протеолитических) выделенной чистой культуры		2	<i>Проработка учебного материала по конспектам лекций</i>	5	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[5, 6]

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

7	Рост микроорганизмов. Образование ими метаболитов в производственных условиях	2		<i>Поиск материала в Internet</i>	5	Работа на дистанц. площадке системы «MOODLE»	0	7	ПК-1 ПК-8	[1, 5, 6]
8	Изучение молочнокислого брожения. Количественные и качественные реакции на молочную кислоту		2	<i>Проработка учебного материала по конспектам лекций</i>	5	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[2, 6]
9	Изменение физиологического состояния микроорганизмов под влиянием внешних условий среды	2		<i>Поиск материала в Internet</i>	4	Работа на дистанц. площадке системы «MOODLE»	0	7	ПК-1 ПК-8	[7, 8]
10	Изучение значения отдельных элементов питания для роста микроорганизмов		2	<i>Конспектирование дополнительной научной литературы</i>	4	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[7, 8]
11	Моделирование процесса роста и развитие микроорганизмов	2		<i>Конспектирование дополнительной научной литературы</i>	4	Опрос	0	7	ПК-1 ПК-8	[6, 7,]
12	Изучение влияния различных источников углерода, азота, витаминов и микроэлементов на рост микроорганизмов		2	<i>Конспектирование дополнительной научной литературы</i>	4	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[8]
13	Формы адаптации бактерий к окружающей среде	2		<i>Анализ информации, полученной из различных источников</i>	4	Опрос	0	7	ПК-1 ПК-8	[8]
14	Изучение влияния температуры на активность амилазы микроорганизма		2	<i>Анализ информации, полученной из различных источников</i>	4	Отчет о работе	0	7	ПК-1 ПК-8	[1, 3, 6]
	ИТОГО	14	14		62		0	100		

6. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения занятий (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций), проблемные лекции, лекция-визуализация, просмотр учебных фильмов и их обсуждение, коллоквиумы, контрольные работы и тестовые задания, выполнение заданий для самостоятельной работы в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

№/ п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Введение, история, современная микробиология, практическое значение, методы	Лекция-беседа	2		Исследовательский метод
2	Морфология основных групп микроорганизмов и структуры клетки прокариот	практическое	2		Круглый стол
3	Физиологические особенности микроорганизмов в условиях их существования	лекция	2		Проектная разработка
4	Выделение чистых культур аэробных и анаэробных бактерий	практическое	2		Семинар в диалоговом режиме
5	Рост и развитие микроорганизмов при разных режимах выращивания.	лекция	2		Презентация
6	Изучение биохимических свойств (сахаролитических и протеолитических) выделенной чистой культуры	практическое	2		Семинар в диалоговом режиме
7	Рост микроорганизмов. Образование ими метаболитов в производственных условиях	лекция	2		Лекция-визуализация
	Итого:		14	0	14

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства.

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время начинается с редактирования конспектов лекций. Затем следует изучение рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы, которая, с одной стороны, позволит дополнить конспекты новыми сведениями, а с другой стороны, является важным моментом в подготовке к лабораторно - практическому занятию.

Студенты должны своевременно выполнять все задания, предложенные преподавателем. Результаты выполненных заданий для самостоятельной работы оформляются в печатном (в исключительных случаях – рукописном) виде. В ходе семестровой работы студента учитываются его практические разработки, свидетельствующие об успешном освоении дисциплины.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) участие в дискуссиях.

7.1. Методические рекомендации по написанию рефератов

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

2. Для написания реферата студенту необходимо ознакомиться, изучить и проанализировать по выбранной теме специализированную литературу, включая периодические публикации в журналах и газетах, сборники статей, монографии, учебники.

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

4. Объем реферата должен составлять от 18 до 30 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 – TimesNewRoman Cyr, 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.

5. Каждый пункт плана должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению,

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

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 указателей. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся остальная литература в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Темы презентаций:

1. Адаптация микроорганизмов к экстремальным условиям внешней среды.
2. Организация генетического материала у бактерий. Стабильность и изменчивость бактериального генома.
3. Рост и питание микроорганизмов.
4. Химический состав, организация и функции основных структур бактерий.
5. Антимикробные вещества бактерий.
6. Разнообразие и систематика бактерий.
10. Регуляция метаболизма бактериальной клетки.
11. Система рестрикции и модификации бактерий.
12. Ассимиляция макро- и микроэлементов.
13. Окисление неорганических соединений хемолитотрофами.
14. Использование солнечного света прокариотами.
15. Факторы вирулентности патогенных для человека и животных бактерий.
16. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.
17. Использование микроорганизмов в медицине, сельском хозяйстве, промышленных технологиях.
18. Микроорганизмы и окружающая среда.

Темы рефератов:

1. Геохимическая деятельность бактерий, характеристика основных групп микроорганизмов месторождений полезных ископаемых.
2. Микробное выщелачивание цветных редких и благородных металлов из руд.
3. Математические методы оценки результатов микробиологических исследований (основные понятия теории вероятностей. Определение основных понятий, применяющихся при статистической обработке данных. Нахождение доверительных интервалов. Оценка достоверности различий между двумя выборочными совокупностями).
4. Термофильные бактерии, их классификация, физиологические особенности и практическое использование.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

5. Иммунохимические особенности бактерий. Разнообразие методов, основанных на антигенных свойствах бактерий.
6. Типы бактериальной изменчивости.
7. Понятия «патогенность, вирулентность и паразитизм». Обменные особенности и патогенность бактерий.
8. Имобилизованные ферменты бактерий, способы иммобилизации, практическое использование.
9. Антигенные особенности бактерий.
10. Использование серологических методов в дифференциации и идентификации бактерий.
11. Мезофильные, термофильные, психрофильные и галофильные бактерии, их физиологические особенности.
12. Архебактерии, их отличительные свойства в сравнении с эубактериями.

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины:

1. Предмет физиологии бактерий. Основные направления исследований, связь с другими науками, методы исследований, достижения.
2. Некоторые методологические особенности развития физиологии бактерий в XXI веке. Перспективы развития.
3. Допастеровский период развития микробиологии. Основоположник физиолого-биохимического направления в микробиологии. Выдающиеся исследователи этого направления (их вклад).
4. Эволюция бактерий (с точки зрения их конструктивного и энергетического обмена).
5. Нумерическая таксономия бактерий.
6. Геносистематика бактерий.
7. Рост. Развитие и размножение бактерий.
8. Рост особи и культуры, измерение их роста.
9. Чистые культуры и их значение.
10. Периодическая культура: понятие, фазы роста.
11. Время генерации, его вычисление.
12. Скорости роста: валовая (абсолютная), удельная (относительная) - понятия, вычисление.
13. Проточное (непрерывное) культивирование - общие сведения, сущность принципа.
14. Хемостат: принцип метода, примеры математического моделирования (математические модели концентрации лимитирующего рост субстрата и ингибирующего метаболита).
15. Турбидостат: принцип метода, авторы, в каких процессах можно использовать.
16. рН-стат и оксигеностат: сущность методов, их характеристика.
17. Техническое оформление процессов роста микроорганизмов на протоке. Возможности проточной культуры.
18. Особенности ферментов микроорганизмов.
19. Продуценты микробных ферментов, их практическое использование.
20. Ферменты углеводного обмена: функция, продуценты, практическое использование.
21. Цитазы, пектиназы, протеолитические ферменты микробного происхождения: функция, применение.
22. Липаза, аспарагиназа, нуклеазы, глюкооксидаза, каталаза: функции, использование.
23. Использование микробных ферментов в виде смесей, а также в качестве лекарственных препаратов.
24. Селекция микроорганизмов-продуцентов ферментов.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

25. Промышленная технология получения ферментов: питательные среды, используемые для культивирования ферментов, методы выращивания продуцентов в условиях производства.
26. Параметры, нуждающиеся в контроле и регуляции в процессе производства ферментов. Получение неочищенных ферментных препаратов.
27. Получение сиропов (сгущение культуральной жидкости), способы концентрирования ферментного раствора, высушивание и хранение. Получение высокоочищенных ферментов.
28. Имобилизованные ферменты (на примере использования имобилизованной пенициллинамидазы): химизм катализируемого процесса, преимущества использования имобилизованного фермента.
29. Применение имобилизованных ацилаз, аспартазы. Глюкозоизомеразы, тирозиназы. Перспективы использования имобилизованных ферментов.
30. Фенотипическая изменчивость бактерий.
31. Мутационная и комбинативная изменчивость. Роль плазмид в изменчивости бактерий.
32. Понятия «паразитизм», «патогенность» и «вирулентность». Факторы патогенности.
33. Химический состав и структурная организация мембранного аппарата у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
34. Функциональные особенности мембранных структур бактерий.
35. Микробное население (бактерии месторождений цветных, редких и благородных металлов).
36. Роль микроорганизмов в растворении золота. Что известно о механизме процессов, осуществляемых микроорганизмами.
37. Микроорганизмы (какие), обладающие способностью усваивать тяжелые металлы, механизм процесса, практическое значение.
38. Классификация бактерий в зависимости от отношения к температуре. Классификация термофильных бактерий.
39. Особенности термофильных бактерий (молекулярный аспект).
40. Основные понятия теории вероятностей (события, вероятность, уровень вероятности, уровень значимости, варианта, среднее арифметическое, квадратичные ошибки).
41. Нахождение доверительных интервалов.
42. Антигены бактерий - иммунологическая оценка (полноценные, гаптены, специфичность, разнообразие).
43. Методы идентификации бактерий, основанные на антигенных свойствах.
44. Взаимоотношения: организм-хозяин - паразит; иммунные особенности человека.
45. Токсины бактерий, их природы, локализация, классификация. Значение.
46. Факторы окружающей среды и реакция микроорганизмов на воздействия этих факторов.
47. Механизм переноса растворенных веществ через клеточную стенку и цитоплазматическую мембрану.
48. Аэробное и анаэробное дыхание.
49. Получение энергии за счет неорганических веществ и за счет видимого света.
50. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.
51. Регуляция действия ферментов.
52. Воспроизведение ядерных субстанций и рибосом.
53. Репликация клеточной стенки.
54. Лизогения, ее практическое значение.

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

8.1. Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

8.2. Критерии оценивания презентации:

Название критерия	Оцениваемые параметры	Баллы (1-3)
Тема презентации	Соответствие темы программе учебного предмета, раздела	
Содержание	Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания	
Подбор информации для создания презентации	Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Ресурсы Интернет Примеры Сравнения Цитаты и т.д.	
Подача материала презентации	Тематическая последовательность Структура по принципу «проблема-решение»	
Логика и переходы во время проекта – презентации	От вступления к основной части . От одной основной идеи (части) к другой . От одного слайда к другому Гиперссылки	
Заключение	Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Короткое и запоминающееся высказывание в конце	
Дизайн	Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта,	

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

презентации	заголовков) Элементы анимации	
Техническая часть	Грамматика Наличие ошибок правописания и опечаток	
Список использованных источников	Наличие Оформление в соответствии со стандартом	

От 27 баллов до 20 баллов - 5

От 19 баллов до 15 баллов – 4

От 14 баллов до 8 баллов - 3

От 7 баллов до 0 баллов - 2

8.3. Оценивание ответа студента на экзамене (зачете)

Характеристика ответа	баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	56-60
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	51-55
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	46-50
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-45
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	36-40
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	31-35

Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-30
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Контрольные работы:

ВАРИАНТ 1

1. Возникновение и развитие микробиологии. Открытие микроорганизмов И. ван Левенгуком. Л. Пастер - основоположник микробиологии. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии.
2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.
3. Анаэробное дыхание, сущность процесса. Значение в Природе.

ВАРИАНТ 2

1. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Положение микроорганизмов в природе. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные различия.
2. Аэробное дыхание. Окисление высокомолекулярных и низкомолекулярных органических соединений микроорганизмами. Полное и не полное окисление.
3. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений. Использование микроорганизмов для очистки сточных вод.

ВАРИАНТ 3

1. Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные бактерии, морфология, размеры. Многоклеточные формы бактерий. Бактериальная клетка. Строение, состав и Функции компонентов клетки.
2. Пропионовая кислота. Характеристика возбудителей пропионовокислого брожения. Условия культивирования. Основы применения пропионовокислых бактерий в сыроделии. Использование пропионовой кислоты и ее производных в пищевой промышленности.
3. Производство кормовых белковых продуктов. Преимущества получения белка микробиологическим путем. Дрожжи - источник получения кормовых белковых продуктов.
Сырье для производства кормовых дрожжей. Получение кормового белка на основе целлюлозоразрушающих мицелиальных микроскопических грибов и бактерий.

ВАРИАНТ 4

1. Размножение и дифференциация бактерий. Особенности образования строения и состава эдоспор. Основные принципы классификации прокариот.
2. Взаимоотношение микроорганизмов между собой. Симбиоз и его типы. Симбиотические ассоциации микроорганизмов и их значение. Антагонизм и его практическое использование.
3. Наследственные факторы микроорганизмов. Мутации. Генетическая рекомбинация.

ВАРИАНТ 5

1. Эукариотные микроорганизмы (микроскопические мицелиальные грибы, дрожжи. Дрожжи. Морфология, особенности строения дрожжевой клетки. Классификация дрожжей, циклы развития и способы размножения дрожжей.
2. Масляная кислота. Морфология и физиологические особенности возбудителей маслянокислого брожения. Промышленное получение масляной кислоты.
3. Микроорганизмы воздуха, водоемов, почвы.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

ВАРИАНТ 6

1. Эукариотные микроорганизмы. Грибы. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Строение грибной клетки. Циклы развития и способы размножения грибов. Классификация и характеристика.
2. Молочнокислое брожение. Характеристика молочнокислых бактерий. Гомоферментативные, гетероферментативные молочнокислые бактерии. Сырье для получения молочной кислоты. Технология процесса. Применение молочной кислоты.
3. Образование микроорганизмами лимонной, фумаровой, глюконовой кислот. Промышленное получение лимонной кислоты при поверхностном и глубинном культивировании. Применение.

ВАРИАНТ 7

1. Накопительные культуры микроорганизмов и принцип селективности. Чистые культуры, значение и методы получения. Основные типы питательных сред.
2. Биосфера и распространение микроорганизмов, экосистемы и экологические ниши. Роль микроорганизмов в круговороте элементов в природе.
3. Вирусы. Формы существования, структура, особенности химического состава и репродукция. Значение вирусов в жизни человека

ВАРИАНТ 8

1. Способы культивирования микроорганизмов: поверхностный, глубинный, периодический, непрерывный. Закономерности роста чистых культур при периодическом культивировании. Значение непрерывного культивирования в технической микробиологии.
2. Уксусная кислота. Физиолого-биохимические особенности уксуснокислых бактерий. Окисление и переокисление этилового спирта. Условия культивирования уксуснокислых бактерий.
3. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения.

ВАРИАНТ 9

1. Спиртовое брожение. Характеристика дрожжей и химизм спиртового брожения. Глицериновая форма спиртового брожения. Оптимальные условия спиртового брожения. Сырье и основные этапы получения этанола. Пути совершенствования способов получения спирта в промышленности.
2. Действие абиотических факторов на микроорганизмы.
3. Конструктивные (биосинтетические) и энергетические процессы и их взаимосвязь.

ВАРИАНТ 10

1. Действие биотических факторов на микроорганизмы.
2. Микробиологическое получение органических растворителей. Образование ацетона и бутанола. Химизм этого брожения. Характеристика бактерий возбудителей этого брожения.
3. Биосфера и распространение микроорганизмов. Экосистемы и экологические ниши. Роль микроорганизмов в круговороте элементов в природе.

ВАРИАНТ 11

1. Значение окислительно-восстановительного потенциала среды - для жизнедеятельности микроорганизмов. Значение pH среды. Алкофильные, нейтрофильные и ацидофильные микроорганизмы.
2. Механизм поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
3. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы их основные различия.

ВАРИАНТ 12

1. Действие антропогенных факторов на микроорганизмы.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

2. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Типы питания микроорганизмов. Потребности в других элементах, факторы роста.
3. Элементарный состав клеток микроорганизмов. Содержание воды и ее формы.

ВАРИАНТ 13

1. Способы питания: голозойный, голофитный. Механизм проникновения питательных веществ в клетку.
2. Роль микроорганизмов в круговороте элементов в природе.
3. Превращение органических веществ, содержащих азот.

ВАРИАНТ 14

1. Культивирование микроорганизмов. Приготовление питательных сред и методы стерилизации.
1. Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные), микроаэрофилы.
2. Брожение. Типы брожения: молочнокислое, пропионовокислое, муравьинокислое, маслянокислое, ацетоно-бутиловое, спиртовое. Основные продукты различных брожений.

ВАРИАНТ 15

1. Антимикробные вещества, характер их действия. Специальность и механизм их действия. Применение антимикробных веществ. Важнейшие консервирующие, дезинфицирующие и стерилизующие средства.
2. Наследственные факторы микроорганизмов. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Мутацим.
3. Энергетические процессы. Способы получения энергии микроорганизмами. Хемосинтез. Фотосинтез.

ВАРИАНТ 16

1. Микробиологический синтез аминокислот и его преимущество. Основные продукты аминокислот. Сырье и получение глутаминовой кислоты. Применение глутаминовой кислоты в медицине и пищевой промышленности.
2. Анаэробное дыхание. Сущность процесса.
3. Чистые культуры, их значение. Методы получения. Закономерности роста чистых культур при периодическом культивировании.

ВАРИАНТ 17

1. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Кордильные точки. Психрофилы, мезофилы, термофилы. Термоустойчивость вегетативных клеток и спор микроорганизмов. Использование высоких температур при стерилизации.
2. Движение бактерий. Размножение и дифференциация бактерий. Особенности образования, строения и состав эндоспор.
3. Использование энергии света (фотосинтез). Фототрофные бактерии. Особенности фотосинтеза у микроорганизмов.

ВАРИАНТ 18

1. Наследственные факторы микроорганизмов. Мутации. Генетическая рекомбинация.
2. Микробиологический синтез витаминов (состояние и перспективы развития). Получение кристаллического препарата витамина В12 с помощью пропионовокислых бактерий.
3. Дрожжи. Морфология дрожжей. Особенности строения дрожжевой клетки. Характеристика дрожжей, имеющих промышленное значение. Размножение дрожжей.

ВАРИАНТ 19

1. Мир микроорганизмов. Общие признаки и разнообразие. Положение в природе. Прокариотные, эукариотные микроорганизмы, их основные различия.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

2. Микробиологический синтез антибиотиков. Понятие об антибиотиках, их биологическая роль. Важнейшие продуценты антибиотиков.
3. Значение микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевых производствах. Санитарно-показательные микроорганизмы. Патогенные микроорганизмы. Пищевые инфекции и пищевые отравления.

ВАРИАНТ 20

1. Основы микробиологического контроля. Инфекция в микробиологических производствах. Источники инфекции. Значение микробиологического контроля. Основные принципы микробиологического контроля.
2. Производство хлебопекарных дрожжей. Характеристики промышленных рас дрожжей. Прессованные, жидкие и сухие дрожжи. Сырье и технология получения.
3. Уксусная кислота. Физиолого-биохимические особенности уксуснокислых бактерий. Окисление и переокисление этилового спирта. Условия культивирования уксуснокислых бактерий.

Вопросы к экзамену по дисциплине: «Физиология микроорганизмов»

1. Предмет физиологии бактерий. Основные направления исследований, связь с другими науками, методы исследований, достижения.
2. Принципы классификации бактерий. Характеристика отдельных таксономических групп бактерий.
3. Некоторые методологические особенности развития физиологии бактерий в XXI веке. Перспективы развития.
4. Морфология, строение, развитие, классификация бактерий.
5. Особенности ферментов микроорганизмов.
6. Допастеровский период развития микробиологии. Основоположник физиолого-биохимического направления в микробиологии. Выдающиеся исследователи этого направления и их вклад
7. Мутации и их возникновение. Спонтанные мутации. Индуцированные мутации. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и геновая инженерия в микробиологии.
8. Промышленная технология получения ферментов: питательные среды, используемые для культивирования ферментов, методы выращивания продуцентов в условиях производства.
9. Фаги. Бактериофаги. Роль фагов в пищевой промышленности.
10. Энергетический обмен. Виды энергии, используемые микроорганизмами.
11. Наследственные факторы микроорганизмов. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.
12. Энергетический обмен. Виды энергии, используемые микроорганизмами.
13. Спиртовое брожение. Образование этилового спирта дрожжами. Практическое использование спиртового брожения.
14. Мутационная и комбинативная изменчивость. Роль плазмид в изменчивости бактерий.
15. Происхождение, распространение вирусов в природе и их значение.
16. Аэробное дыхание. Неполное окисление. Брожение.
17. Продуценты микробных ферментов, их практическое использование.
18. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные).
19. Молочнокислое брожение. Характеристика молочнокислых бактерий. Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности.
20. Фенотипическая изменчивость бактерий.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

21. Рост и размножение бактерий. Фазы размножения.
22. Образование уксусной кислоты. Физиолого-биохимические особенности уксуснокислых бактерий.
23. Структура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамотрицательных и грамположительных бактерий.
24. Источники энергии у микроорганизмов. Способы синтеза АТФ у микроорганизмов.
25. Пути катаболизма гексоз у микроорганизмов (гликолиз, пентозофосфатный окислительный путь, путь Энтнера-Дудорова).
26. Нитрифицирующие бактерии. Процесс нитрификации и его роль в круговороте азота в природе.
27. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий.
28. Пропионовокислое брожение. Характеристики пропионовокислых бактерий. Практическое использование пропионовокислого брожения.
29. Врожденный и приобретенный иммунитет. Антитела. Иммунный ответ.
30. Роль антител в иммунном ответе. Антигены.
31. Виды и формы адаптации бактерий.
32. Синтез молекул АТФ в дыхательной цепи у бактерий и дрожжей.
33. Механизмы фиксации CO₂ у микроорганизмов. Ассимиляция диоксида углерода гетеротрофными микроорганизмами.
34. Пигменты фотосинтезирующих бактерий. Строение фотосинтетического аппарата у бактерий.
35. Цикл трикарбоновых кислот.
36. Питательные среды и их классификация.
37. Биосинтетические (конструктивные) процессы. Основные мономеры конструктивного обмена и пути их образования.
38. Нитратное дыхание. Биологические свойства, распространение и роль денитрифицирующих бактерий в природе.
39. Сульфатное дыхание. Биологические свойства, распространение и значение сульфатовосстанавливающих бактерий.
40. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.
41. Карбонатное дыхание. Биологические свойства, экология и роль в природе метаногенных бактерий.
42. Ферменты бактерий. Использование ферментативной активности бактерий при их идентификации.
43. Методы культивирования анаэробов.
44. Маслянокислое брожение и ацетоно-бутиловое брожение.

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

а) основная литература:

1. Прозоркина Н.В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учеб. пособие / Н.В. Прозоркина, Л. А. Рубашкина. – 8-е изд., стер. Ростов н/Д.: Феникс, 2013. 378 с.
2. Микробиология : учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. – СПб. : Лань, 2011. 496 с
3. Зверев В.В., Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям : учеб. Пособие Зверев В.В. [и др.]; под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 360 с. – ISBN 978-5-9704-4006-3 – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440063.html>

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

б) дополнительная литература:

4. Белясова Н.Л. Микробиология / Н.А. Белясова. Мн.: БГТУ, 2005.
5. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2008. 304с.
7. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах / Под ред. Й. Ленглера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2005.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронные ресурсы, обеспечивающие реализацию образовательных программ ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

№	Наименование Электронного ресурса	Принадлежность	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключённого договора	Кол-во точек доступа/пользователей	Характеристика доступа
1	ЭБС «Университетская библиотека Online»	Сторонняя	http://www.biblioclub.ru	ООО «Некс-Медиа»	Договор № 21-02/2019 от 14.02.2019	01.01.2019г.-30.06.2019г.	7000	По IP-адресу безлимитный
2	Электронная библиотека «Консультант студента»	Сторонняя	http://www.studmedlib.ru/	ООО «Политехресурс»	Договор №145СЛ/02-2019 от 27.02.2019г.	01.03.2019г.-01.03.2020г.	300ключей доступа 300 карт доступа	безлимитный
3	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	Сторонняя	http://elibrary.ru	ООО «Научная электронная библиотека»	Лиц.соглашение № 5051 от 02.09.2009 г.	Бессрочное	Кол-во доступов не ограничено	Безлимитный
	База данных «ЭБС elibrary»			ООО РУНЭБ	Договор № SU-2012/2016-1 от 28.12.2016 г. Лиц.соглашение № 4758	29.12.2016 г.-28.12.2026 г.	Кол-во доступов не ограничено	По IP-адресу безлимитный
4	Электронная библиотека	Сторонняя	biblio-online.ru	ООО «Юрайт»	Договор № 1ЭЮ от 27.02.19	01.03.2019г.-01.03.2020г.	Кол-во доступов не	По IP-адресу безлимитный

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

	«Юрайт»					ограни чено	
--	---------	--	--	--	--	----------------	--

Рекомендуемые интернет-адреса:

1. Wikipedia <http://ru.wikipedia.org/wiki/Микробиология>
2. Используется университетский портал дистанционного обучения, располагающийся в сети «Интернет» по адресу: <http://dist-edu.nosu.ru>.

г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Физиология микроорганизмов»: проектор BenQ MS527, учебно-наглядные пособия: презентации в количестве 5 шт.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 15 посадочных мест; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине.

Лаборатория микробиологии № 102 учебного корпуса № 7

- 1) Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска интерактивная.
- 2) Проекционное мультимедийное оборудование (Мультимедийный проектор Optoma Dx327;
- 3) Рабочая станция в комплекте: Процессор: AMD X3 445/ ASRock N68-S3/ 2048Mb/500Gb/;
- 4) Микроскоп биологический бинокулярный Микромед 1 вар. 2-20 (КНР) – 12 шт.;
- 5) Микроскоп биологический тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 (КНР);
- 6) Многофункциональное устройство МФУ SamsungXpress M2070W SL-M2070W/FEV;
- 7) Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ
- 8) Сухожаровой шкаф FD53 BINDER
- 9) Баня водяная с плиткой
- 10) Стерилизатор полуавтоматический паровой горизонтального типа ГКа-100 ПЗ АО;
- 11) Плитка электрическая Supra HS-110
- 12) Холодильник
- 13) Горелки спиртовые
- 14) Микробиологические петли
- 15) Лабораторная посуда.

11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии
и ботаники

(протокол № 13 от «10» 07 2019 г.)

Заведующий. кафедрой _____ Гаппоева В.С.

Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии

(протокол № 12 от «12» 07 2019 г.)

Председатель совета факультета _____ Агаева Ф.А.