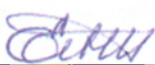


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Исполняющая обязанности
директора ИЦТиЭ

 Широкова Е.А.

" 2 " сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.1 ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биология и экология

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».

Цели освоения дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов»:

- сформировать у студентов научно обоснованные знания и научное мировоззрение о закономерностях развития и жизнедеятельности микробных сообществ биосферы;
- показать взаимоотношения микробных сообществ с факторами внешней среды; возможности использования микроорганизмов в процессах биоремедиации антропогенно-нарушенных территорий, восстановлении их биопродуктивности, детоксикации отходов производства;
- показать место и роль микроорганизмов в преобразовании неорганических и органических веществ в природе, круговороте биогенных элементов в водной среде и на суше;
- ознакомить с современными методами изучения микробного биоразнообразия.

2. Место учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» входит в состав вариативной части блока Б1.В. учебного плана направления «Биология» профиль «Биология и экология» и изучается на четвертом курсе седьмого семестра.

Экологическая микробиология - фундаментальная биологическая наука, тесно связанная с другими науками, такими как: Б1.Б.3 «Общая биология», Б1.В.ОД.10 «Микробиология», Б1.В.ОД.17 «Экология сообществ и экосистем», Б1.В.ДВ.2.3 «Общая экология», Б1.В.ДВ.3.2 «Проблемы современной экологии», ФТД.2 «Основы биотехнологии» и др. Многоплановость этой дисциплины позволяет сформировать у студентов-биологов научное мировоззрение о закономерностях развития и жизнедеятельности микробных сообществ биосферы, показать место и роль микроорганизмов в преобразовании неорганических и органических веществ в природе, круговороте биогенных элементов в водной среде и на суше.

Данная дисциплина не только обеспечивает будущего бакалавра необходимыми знаниями и пониманием принципов организации микробных сообществ, но и вооружает таким объемом знаний и навыков, который позволит грамотно выбирать и применять методы для решения многих экологических задач.

Предлагаемая программа курса Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» составлена с учетом межпредметных связей с курсами других биологических дисциплин и отражает современный уровень знаний о микромире.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- механизмы воздействия факторов среды на микроорганизмы;
- основные закономерности взаимоотношений микроорганизмов со средой их обитания;
- особенности и принципы формирования и функционирования микробиоценозов биосферы.

Уметь:

- использовать научные знания в практической и исследовательской деятельности по изучению влияния факторов среды на микроорганизмы;
- оценивать участие микроорганизмов в превращениях веществ и энергии;
- использовать современные и классические методы изучения экологии микроорганизмов;
- работать с микроскопической техникой, планировать исследование и интерпретировать результаты.

Владеть:

- базовыми представлениями об основных закономерностях развития микробных сообществ биосферы;
- знаниями о современных научных достижениях в области изучения экологии микроорганизмов;
- методами анализа, исследования и выращивания микроорганизмов в контролируемых условиях.

Основными видами занятий являются – лекции и лабораторные занятия.

Основными видами текущего контроля знаний являются – результаты теоретического опроса и выполнение лабораторных работ.

Основными видами рубежного контроля знаний является - зачет.

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»:

общепрофессиональные (ОПК):

- ОПК-5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
- ОПК-10 - способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.

профессиональные (ПК):

- ПК-2 - способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

- для очной формы - 3 зачетные единицы, 108 часов.

Виды учебной работы для очной формы обучения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов
	Семестры
	7
Общая трудоемкость	108

Аудиторные занятия	69
Лекции	23
Практические занятия (семинары)	-
Лабораторные работы	46
Самостоятельная работа	39
Контрольные работы	-
Вид итогового контроля	зачет

Формы итогового контроля по семестрам:

- 7-й семестр – зачет.

Содержание учебных занятий для очной формы обучения приведено в таблице 2.

Содержание учебных занятий для очной формы обучения

№	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Самостоятельная работа	Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	7-й семестр	23	-	46	39	
	Модуль I: Основные понятия и принципы экологии микроорганизмов. Микроорганизмы как часть экосистемы.	8	-	14	13	
	Раздел 1: Экология микроорганизмов как наука. Демэкология.	8	-	-	13	
1	Тема 1.1: Определение экологии микроорганизмов и ее развитие как науки.	1	-	-	1	
	Тема 1.2: Методы экологии микроорганизмов.	1	-	-	2	
	Тема 1.3: Микробиоценозы атмосферы и литосферы.	2	-	-	2	
	Тема 1.4: Микробиоценозы гидросферы.	2	-	-	2	
	Тема 1.5: Микробные процессы в биотехнологии окружающей среды.	2	-	-	6	
	<i>Лабораторные занятия:</i>	-	-	14	-	
	Тема 1.6: Исследование микробиоты воздуха, почвы и воды.	-	-	14	-	
	Модуль II: Абиотические факторы среды в жизни микроорганизмов.	6	-	16	8	
2	Раздел 2: Аутэкология.	6	-	-	8	
	Тема 2.1: Влияние физических и химических факторов среды на развитие микроорганизмов.	2	-	-	4	

	Тема 2.2: Микроорганизмы и круговорот веществ в природе.	4	-	-	4
	<i>Лабораторные занятия:</i>	-	-	16	-
	Тема 2.3: Получение накопительных культур микроорганизмов.	-	-	4	-
	Тема 2.4: Действие теплового стресса на микроорганизмы.	-	-	4	-
	Тема 2.5: Действие ультрафиолетового излучения на микроорганизмы.	-	-	4	-
	Тема 2.6: Влияния осмотического давления на рост микроорганизмов.	-	-	4	-
	Модуль III: Биотические факторы среды в жизни микроорганизмов.	9	-	16	18
	Раздел 3: Синэкология. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов.	9	-	-	18
	Тема 3.1: Симбиоз.	1	-	-	2
	Тема 3.2: Микробно-растительные взаимодействия.	2	-	-	4
3	Тема 3.3: Взаимодействие бактерий с бактериями, простейшими и беспозвоночными животными.	2	-	-	4
	Тема 3.4: Взаимодействие бактерий с организмами позвоночных и человека.	4	-	-	8
	<i>Лабораторная работа:</i>	-	-	16	-
	Тема 3.5: Изучение токсичности почв на прорастающих семенах.	-	-	16	-
	ИТОГО:	23	0	46	39
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа				108/3

Содержание дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».

Модуль I. Основные понятия и принципы экологии микроорганизмов. Микроорганизмы как часть экосистемы.

Раздел 1. Экология микроорганизмов как наука.

Тема 1.1. Определение экологии микроорганизмов и ее развитие как науки.

Основные законы экологии микроорганизмов. Биосферное значение микроорганизмов. Предмет экологии микроорганизмов. Законы Виноградского - Бейеринка, Вольтерры - Гаузе. Энергетическая, концентрационная, деструктивная, транспортная и средообразующая роль бактерий в биосфере. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы. Значение работ Г. А. Надсона, В. Л. Омелянского, В. С. Буткевича, Б. Л. Исаченко и других авторов для развития экологической микробиологии.

Тема 1.2. Методы экологии микроорганизмов.

Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Приготовление прижизненных препаратов микроорганизмов и мазков. Выделение микроорганизмов из экониш. Получение накопительных и чистых культур микроорганизмов. Прямые и косвенные методы учета численности бактерий из природных экосистем. Изучение активности микроорганизмов в природе.

Раздел 2. Демэкология.

Тема 1.3. Микробиоценозы атмосферы и литосферы.

Основные понятия демэкологии. Ареалы бактерий. Бактерии как космополиты и их связь с определенными экосистемами. Типичная структура микробиоценоза. Понятие о сукцессии. Аэромикрофлора и источники ее формирования. Факторы, оказывающие влияние на количественный и качественный состав аэропланктона. Микробиологический контроль качества воздушной среды. Микробиота почв. Структура почвенных микробных сообществ. Особенности почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и в плодородии почв. Деградация органического вещества в почве (разложение целлюлозы, лигнина и др.). Выживаемость патогенных микроорганизмов в почве. Свободноживущие азотфиксаторы. Азотфиксация и проблема плодородия почвы. Представления о r- и K-стратегиях микроорганизмов.

Тема 1.4. Микробиоценозы гидросферы.

Особенности водных микроорганизмов. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоемов и минерализации органических веществ. Микробиоценозы пресных водоемов. Движение веществ и энергии в микробиоценозе пресного водоема. Олиготрофные и эв-

трофные водоемы и факторы, их определяющие. Понятие о сапробности. Микрофлора болот. Методы санитарно-микробиологического контроля качества вод.

Тема 1.5. Микробные процессы в биотехнологии окружающей среды.

Биоразрушения. Биологическая обработка органических отходов. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов. Искусственные микробиоценозы очистных сооружений. Микроорганизмы как биодеструкторы. Использование микроорганизмов при очистке окружающей среды от техногенных загрязнений. Микробиологическая очистка сточных вод. Микробиоценоз активного ила. Перспективы генной инженерии в решении экологических проблем.

Лабораторные занятия. Практическая экология микроорганизмов.

Тема 1.6. Исследование микробиоты воздуха, почвы и воды.

Модуль II. Абиотические факторы среды в жизни микроорганизмов.

Раздел 2. Аутэкология.

Тема 2.1. Влияние физических и химических факторов среды на развитие микроорганизмов.

Лимитирование роста и развития микроорганизмов экологическими факторами. Температура, кислотность и щелочность, окислительно-восстановительные условия и отношение к кислороду, соленость, излучения, гидростатическое давление, магнитные поля и др. Влияние магнитных полей на микроорганизмы. Магнетотаксис. Влияние температур, температурные оптимумы и пределы толерантности бактерий. Понятие о психрофилах, мезофилах и термофилах. Молекулярные особенности, определяющие границы температурной толерантности бактерий. Термофильные микроорганизмы и природа их термоустойчивости. Естественные среды обитания психрофильных микроорганизмов; механизмы адаптации. Понятие о водной активности и водном потенциале. Негалофильные и галофильные микроорганизмы. Распространение галофильных бактерий, способы осморегуляции. Молекулярные механизмы осмоотолерантности. Кислород как акцептор электрона. Активные формы кислорода и этапы их восстановления в микробной клетке. Отношение микроорганизмов к рН. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Влияние рН среды на формирование трансмембранного электрохимического потенциала в бактериальной клетке. Влияние излучений. Фототаксис, фотохромность и фотосинтез у микроорганизмов. Механизмы повреждающего действия УФ-лучей и ионизирующего излучения. Радиорезистентность микроорганизмов и ее молекулярные механизмы. Экстремофильные микроорганизмы.

Тема 2.2. Микроорганизмы и круговорот веществ в природе.

Роль микроорганизмов в глобальных циклах углерода, азота, серы и др. Физиологические группы микроорганизмов.

Лабораторные занятия. Практическая экология микроорганизмов.

Тема 2.3. Получение накопительных культур микроорганизмов.

Тема 2.4. Действие теплового стресса на микроорганизмы.

Тема 2.5. Действие ультрафиолетового излучения на микроорганизмы.

Тема 2.6. Влияния осмотического давления на рост микроорганизмов.

Модуль III. Биотические факторы среды в жизни микроорганизмов.

Раздел 3. Синэкология. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов.

Тема 3.1. Симбиоз.

Типы взаимодействий между биологическими объектами. Комменсализм, мутуализм, паразитизм, конкуренция и аллелопатия (антибиоз). Факультативные и облигатные симбиозы. Функции симбиоза. Симбиотические ассоциации микроорганизмов. Эволюция симбиоза. Понятие о консорциуме.

Тема 3.2. Микробно-растительные взаимодействия.

Микориза. Микробиота филлосферы и ризосферы растений. Эпифитная микрофлора, ее состав и значение. Симбиоз бобовых с азотфиксирующими клубеньковыми бактериями. Этапы формирования симбиоза (аттракция, адгезия, интернализация). Понятие о лектинах. Фитопатогены. Особенности паразитизма агробактерий. Понятие о генетической колонизации.

Тема 3.3. Взаимодействие бактерий с бактериями, простейшими и беспозвоночными животными.

Взаимодействие бактерий с простейшими. Тройственные симбиозы. Внутривидный паразитизм бактерий в простейших. Взаимодействие бактерий с насекомыми и его контроль со стороны хозяина. Микробные симбионты глубоководных погонофор. Светящиеся бактерии – симбионты энтомопатогенных нематод.

Тема 3.4. Взаимодействие бактерий с организмами позвоночных и человека.

Понятие об автохтонной и аллохтонной микробиоте тела позвоночных. Микробиоценозы рубца жвачных животных. Органы свечения глубоководных рыб. Микробная экология тела человека. Нормальная микробиота кожи, репродуктивного тракта, органов системы пищеварения. Микробиота ротовой полости. Микробиота толстого кишечника. Понятие о дисбактериозе. Болезнетворные микроорганизмы и факторы их патогенности.

Лабораторные занятия. Практическая экология микроорганизмов.

Тема 3.5. Изучение токсичности почв на прорастающих семенах.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» включает в себя занятия лекционного и лабораторного типа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного и лабораторного типа определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **69** часов.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет **0,25** часа на одного обучающегося.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» используются учебные и методические пособия при выполнении лабораторных работ и подготовке ко всем формам текущего и промежуточного контроля знаний.

Структура курса предусматривает следующие формы обучения и контроля за успеваемостью студентов: лекции, лекции-беседы, лабораторные и семинарские занятия, дискуссии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» составляет 41,7%. Занятия лекционного типа - 25% и практического плана - 16,7% аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов включает: работу с литературными источниками, подготовку к промежуточному контролю и зачету.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов» и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Экологические ниши микроорганизмов.
2. Функции микроорганизмов в природе.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (циклы углерода, азота, серы и др.).
4. Физико-химические факторы, характеризующие условия среды обитания микроорганизмов.
5. Микробные сообщества.
6. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы.
7. Характеристика водных микроорганизмов и их экология.
8. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов.
9. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры.
10. Деструкция почвенной микрофлорой тяжёлых металлов, пестицидов и др. соединений.
11. Основные экологические типы микроорганизмов.
12. Характеристика почвенных микроорганизмов и их экология.
13. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и в плодородии почв.
14. Микробные процессы в биотехнологии окружающей среды.
15. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов.
16. Термофильные микроорганизмы, их структурные и биохимические особенности.
17. Гидростатическое давление в жизни микроорганизмов.
18. Характеристика осмофильных микроорганизмов и мест их обитания.
19. Распространение галофильных микроорганизмов в природе.
20. Места обитания психрофильных микроорганизмов и их характеристика.
21. Распространение ацидофильных микроорганизмов в природе.

22. Радиация и микроорганизмы.
23. Значение влаги для микроорганизмов и оптимальные условия влажности.
24. Группы микроорганизмов по отношению к кислороду.
25. Значение реакции рН среды для микроорганизмов.
26. Экологические стратегии микроорганизмов.
27. Биотические связи с участием микроорганизмов.
28. Особенности симбиотических отношений между микроорганизмами.
29. Гипотеза симбиогенеза и ее значение.
30. Значение коэволюции в симбиозах микроорганизмов с макроорганизмами.
31. Симбиозы прокариот и протистов.
32. Значение симбиозов с участием микроорганизмов в питании растительоядных животных.
33. Симбиозы микроорганизмов и морских животных.
34. Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном сообществе.
35. Микроорганизмы ризопланы и ризосферы.
36. Трофические взаимодействия между растениями и микроорганизмами.
37. Особенности паразитизма микроорганизмов.
38. Микробно-растительные взаимодействия.
39. Симбиотические отношения бактерий и растений.
40. Паразитизм микроорганизмов на растениях и механизмы защиты растений от патогенов.
41. Микроорганизмы и круговорот веществ в природе.
42. Экология микроорганизмов: влияние излучения, влажности, кислотности, и солености среды.
43. Антагонистические отношения у микроорганизмов. Метаболические факторы защиты.
44. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы.
45. Микроорганизмы и антибиотики. Природа антимикробных веществ и области их применения.
46. Бактериальные токсины и механизмы их действия на организм.
47. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы.
48. Плазмиды бактерий: распространение, классификация, общебиологическое, биотехнологическое и медицинское значение.
49. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
50. Оценка численности отдельных физиологических групп микроорганизмов.
51. Значение микроорганизмов в плодородии почвы.
52. Принципы организации почвенных микробных сообществ.
53. Применение микроорганизмов в борьбе с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов»

а) основная литература:

1. Экология микроорганизмов: учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по специальности "Микробиология" : рекоменд. УМО по клас. унив. образованию /А. И. Нетрусов [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова/Нетрусов А.И.-М.: Академия. 2004. -267: а-ил. - (Высшее образование) экземпляров: 6 где находятся: ч.з. (1) , аб. (5)
2. Гарицкая, М.Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов : учебное пособие / М.Ю. Гарицкая, А.А. Шайхутдинова, А.И. Байтелова ; Министерство образования и науки

Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 346 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467218> (дата обращения: 12.12.2019). – Библиогр.: с. 330-333. – ISBN 978-5-7410-1492-9. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

1. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2010. – 122 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051> (дата обращения: 12.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0909-8. – Текст : электронный.
2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028> (дата обращения: 12.12.2019). – Библиогр.: с. 311-312. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст : электронный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».

Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима аудитория, оборудованная компьютерами, мультимедийным проектором и экраном.

Оборудование и хим. реактивы: микроскопы, термостат, посуда лабораторная стеклянная (чашки Петри, колбы, пробирки и т.д.), бактериологические петли, стеклянные шпатели, покровные и предметные стекла, химические реактивы (крахмал, набор сахаров (глюкоза, фруктоза, манноза и др.), перекись водорода, р-р КОН, р-р KI, физиологический р-р NaCl, р-р Люголя, серная к-та (H₂SO₄), соляная к-та (HCl), KNO₃, KH₂PO₄, Na₂HPO₄, MgSO₄, NaCl, FeSO₄, (NH₄)₂SO₄, CaCO₃, K₂SO₄, MnSO₄, наборы красок и реактивов для окрашивания бактериальных клеток (метиленовый синий, фуксин Циля и др.), агар-агар, штаммы микроорганизмов.

9. Рейтинг-план дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».**ИЦТиЭ.****Курс ____, группа ____, семестр__ __ 201_/201__ учебного года****Преподаватель: Гаджиев Артем Русланович****Кафедра биологии и химии.**

СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ БАКАЛАВРА, УЧИТЫВАЕМЫХ В РЕЙТИНГЕ ПО ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Модуль I. Основные понятия и принципы экологии микроорганизмов. Микроорганизмы как часть экосистемы.	Результаты теоретического опроса.	50
			Выполнение лабораторных работ.	50
2	2	Модуль II. Абиотические факторы среды в жизни микроорганизмов.	Результаты теоретического опроса.	50
			Выполнение лабораторных работ.	50
3	3	Модуль III. Биотические факторы среды в жизни микроорганизмов.	Результаты теоретического опроса.	50
			Выполнение лабораторных работ.	50
Итого				300

Рейтинг план выдан

Рейтинг план получен

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки 06.03.01 «Биология» (Приложение 2).

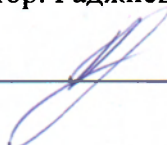
11. Приложения

Приложение 1. Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов».


Приложение 3. Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01. «Биология» профиль подготовки «Биология и экология».

Автор: Гаджиев Артем Русланович, старший преподаватель кафедры биологии и химии


_____ 02.09.2019
подпись, дата

И. о. заведующей кафедрой биологии и химии: Лоскутова Алеся Николаевна, к.б.н.


_____ 02.09.2019
подпись, дата

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки (Приложение 2).

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Б1.Б.3 «Общая биология»	Предложений нет

Ведущие лекторы _____



(Ф.И.О.)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

_____ **Б1.В.ДВ.4.1 «Основы экологии микроорганизмов»** _____

Направления подготовки (специальности)

_____ **06.03.01 Биология** _____

Профиль подготовки (специализация)

_____ **Биология и экология** _____

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись, дата