



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«12» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины: Б1.В.2 «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ПРОФИЛЮ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 8 от «12» мая 2021 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8

От «22» 04 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Б. Н. Огарков

Иркутск 2021 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ...	8
4.3 Содержание учебного материала	11
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	15
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ...	17
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	17
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
а) перечень литературы	17
б) список авторских методических разработок	17
в) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	17
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	18
6.2. Программное обеспечение	19
6.3. Технические и электронные средства обучения	19
VII. Образовательные технологии	19
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	20

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель: формирование у студентов умений и навыков использования различных микробиологических методов для изучения микроорганизмов в лабораторных условиях, овладение подходами для изучения различных физиологических групп микроорганизмов, способности применять полученные практические умения и навыки для решения профессиональных задач научно-исследовательского типа.

Задачи:

- освоение методов постановки накопительной культуры, выделения чистых культур микроорганизмов разных физиологических групп (углеводородокисляющие, целлюлозоразрушающие, энтомопатогенные микроорганизмы, молочнокислые);
- приобретение знаний по идентификации микроорганизмов;
- освоение методов количественного учета микроорганизмов;
- приобретение знаний по определению кинетических параметров микробного роста;
- освоение методов статистической обработки данных.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.2 «Большой практикум по профилю» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Микробиология и вирусология», «Экология микроорганизмов», «Физиология и биохимия микроорганизмов», «Цитология и систематика микроорганизмов», «Почвенная микробиология с основами биоиндикации».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: прохождение учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), производственной практики (практика по профилю профессиональной деятельности) и преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы) и выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Микробиология»:

ПК-1: способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, особенностях распространения в различных средах обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.

ПК-2: способен применять методы выделения, культивирования, описания и идентификации микроорганизмов, использовать навыки работы с современной аппаратурой в лабораторных и производственных условиях, организовать работу в микробиологической лаборатории в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.

ПК-3: способен использовать знания об основах микробной биотехнологии, селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов, необходимых для решения промышленных, сельскохозяйственных, медицинских и экологических проблем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i> способен использовать базовые знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, особенностях распространения в различных средах обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.</p>	<p align="center"><i>ИДК ПК 1.1</i></p> <p>Использует знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач.</p>	<p>Знать: основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов, особенности их морфологии и физиологии. Уметь: различать по характерным диагностическим признакам основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов. Владеть: способностью использовать практические навыки для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач.</p>
	<p align="center"><i>ИДК ПК 1.2</i></p> <p>Применяет методические подходы для разработки и проведения научного эксперимента.</p>	<p>Знать: основные методические подходы, используемые при проведении научно-исследовательской работы в области микробиологии. Уметь: использовать специальные методические подходы для решения фундаментальных и прикладных задач в области микробиологии. Владеть: приемами классических и современных методов исследования, используемых в микробиологии.</p>
	<p align="center"><i>ИДК ПК 1.3</i></p> <p>Работает со специальной методической литературой, реферировать научные труды, составляет научные аналитические обзоры.</p>	<p>Знать: приемы работы с научной и методической литературой в области микробиологии. Уметь: осуществлять поиск научной и методической литературы по определенным темам исследования. Владеть: навыками анализа полученной информации.</p>
<p><i>ПК-2</i> способен применять методы выделения, культивирования, описания и идентификации микроорганизмов, использовать навыки работы с современной аппаратурой в лабораторных и производственных условиях, организовать работу в микробиологической лаборатории в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.</p>	<p align="center"><i>ИДК ПК 2.1</i></p> <p>Организует работу в микробиологической лаборатории в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.</p>	<p>Знать: принципы организации работы в микробиологической лаборатории, технику безопасности при проведении исследований. Уметь: организовать проведение исследований в микробиологической лаборатории с соблюдением требований техники безопасности и охраны труда. Владеть: нормативными документами, регламентирующими деятельность микробиологической лаборатории.</p>
	<p align="center"><i>ИДК ПК 2.2</i></p> <p>Осуществляет отбор проб для микробиологических исследований; определяет количественный и качественный состав микроорганизмов разных субстратов.</p>	<p>Знать: приемы отбора проб, методы определения количественного и качественного состава микроорганизмов в различных субстратах. Уметь: проводить отбор проб для микробиологического анализа; осуществлять количественный учет микроорганизмов; разрабатывать схемы посевов для определения качественного состава микроорганизмов в исследуемых субстратах. Владеть: методами прямого и косвенного учета микроорганизмов.</p>
	<p align="center"><i>ИДК ПК 2.3</i></p> <p>Использует методы выделения, культивирования, идентификации микроорганизмов и способы их хранения.</p>	<p>Знать: методы выделения микроорганизмов различных таксономических и физиологических групп, получения чистых культур, принципы их идентификации, способы культивирования и поддержания в активном состоянии, методы хранения. Уметь: выделять микроорганизмы определенных групп с использованием принципа селективности и метода накопительных культур; получать чистые культуры; осуществлять идентификацию; использовать методы непродолжительного и длительного хранения микроорганизмов, проводить их активацию после длительного хранения.</p>

		Владеть: техникой приготовления питательных сред, подготовки микробиологической посуды и инструментария для стерилизации; методами микроскопических исследований микроорганизмов и техникой приготовления и окраски микроскопических препаратов; техникой посева микроорганизмов; комплексом методов, необходимых для изучения морфологических, цитологических, физиолого-биохимических и других свойств микроорганизмов.
	<i>ИДК ПК 2.4</i> Представляет результаты микробиологических исследований в виде отчета.	Знать: структуру отчета по лабораторным работам; требования, предъявляемые к оформлению отчетов. Уметь: анализировать результаты исследований, подвергать их статистической обработке, группировать в соответствии со структурой отчета, делать выводы по каждому блоку лабораторной работы и общий вывод. Владеть: приемами написания отчетов по лабораторным работам микробиологического профиля.
<i>ПК-3</i> способен использовать знания об основах микробной биотехнологии, селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов, необходимых для решения промышленных, сельскохозяйственных, медицинских и экологических проблем.	<i>ИДК ПК 3.1</i> Использует теоретические знания о микробиологических процессах, основных свойствах штаммов-продуцентов, перспективных для биотехнологии.	Знать: важнейшие микробиологические процессы, используемые в биотехнологии; свойства микроорганизмов – продуцентов, пути получения и использования некоторых ценных метаболитов микробного происхождения. Уметь: использовать теоретические знания для решения профессиональных задач. Владеть: методами изучения свойств штаммов микроорганизмов, важных для биотехнологии.
	<i>ИДК ПК 3.2</i> Применяет методические подходы для поиска, выделения и отбора перспективных штаммов микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности.	Знать: методические подходы, применяемые для поиска, выделения и отбора перспективных для биотехнологии штаммов микроорганизмов, и продуктов их жизнедеятельности. Уметь: использовать методы поиска, выделения и отбора микроорганизмов, перспективных для биотехнологии. Владеть: методами оценки активности штаммов микроорганизмов-деструкторов, продуцентов ценных метаболитов и других важных для биотехнологии микроорганизмов.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельн ая работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, <u>лабораторное</u> занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	6	27		-	12	-	15	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
2	Тема 2. Идентификация прокариот	6	27		-	12	-	15	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
3	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	6	27		-	12	-	15	Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе
4	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	6	27		-	12	-	15	Устный опрос Представление и

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	26 нед.	15	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с.
6	Тема 2. Идентификация прокариот	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	29 нед.	15	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с. Микробиология : учеб. для студ. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М. : Академия, 2006. – 462 с.
6	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	32 нед.	15	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	35 нед.	15	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Вятчина О.Ф. Выделение и изучение углеводородокисляющих бактерий: Метод. указания. – Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 2010. – 39 с.
7	Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	2 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с
7	Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> , оценка их патогенных свойств	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	5 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур <i>Bacillus thuringiensis</i> и оценка их патогенных свойств / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с
7	Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	8 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	11 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с. Жарикова Г. Г. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов / Г. Г. Жарикова, А. Д. Козьмина. - М. : Гелан, 2001. – 253 с. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. вузов./ Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М. : Дрофа, 2004. – 256 с
7	Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	13 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
7	Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия (см. п. 4.3.2). Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка отчета по теме лабораторной работы.	15 нед.	21	Устный опрос Требования к содержанию и оформлению лабораторной работы	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 186						

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов

Метод стекол обрастания по Холодному. Прямой метод учета микроорганизмов (метод Виноградского-Брида). Метод определения количества клеток в камерах Горяева-Тома.

Косвенные методы количественного учета микроорганизмов в природных и искусственных субстратах. Метод Коха. Метод предельных разведений.

Изучение биоразнообразия микроорганизмов в исследуемых субстратах. Определение количества сапрофитных микроорганизмов (хемоорганогетеротрофные бактерии, актиномицеты, микромицеты) методом Коха на элективных питательных средах. Расчет баллов и индексов биоразнообразия бактерий, актиномицетов, микромицетов. Статистическая обработка полученных результатов.

Тема 2. Идентификация прокариот

Идентификация прокариот. Схема идентификации бактерий. Основные признаки, используемые при идентификации. Морфологические и цитологические признаки. Выявление капсул, спор, жгутиков, внутриклеточных включений. Тинкториальные признаки. Окраска бактерий по Граму. Тест на кислотоустойчивость. Морфогенетические циклы. Культуральные признаки: особенности роста культур на плотных и жидких средах. Физиолого-биохимические свойства. Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Определение ферментативной активности. Косвенная оценка патогенных свойств изолятов. Отношение к факторам среды: определение температурных параметров роста, солевого диапазона роста, отношение к кислороду, рН среды. Серологические и хемотаксономические признаки. Определители бактерий. Определитель бактерий Берджи (1997).

Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов

Общая характеристика актиномицетов. Источники выделения актиномицетов их распространение в природе. Элективные среды для изоляции актиномицетов из природных субстратов. Определение количества актиномицетов в почве. Статистическая обработка полученных данных. Основные принципы и методы работы с актиномицетами. Среда и условия инкубации. Принципы родовой идентификации актиномицетов. Морфология актиномицетов – основа удобных и простых ключей для идентификации. Конидии. Поверхностные структуры конидий. Определение характера расположения конидий. Формы кониденосцев, их расположение на гифе. Обнаружение спорангиев. Микроскопическое исследование спорующих структур. Выращивание культуры на предметном стекле во влажной камере. Препараты для сканирующей и просвечивающей микроскопии. Тип мицелия. Степень развития воздушного и субстратного мицелия. Изучение ферментативной активности актиномицетов. Метаболизм актиномицетов. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Определение антибиотической активности актиномицетов.

Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов

Систематическое разнообразие углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ), распространение в природе. Экологическая роль УОМ. Использование УОМ в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов. Постановка накопительной культуры УОМ. Выделение чистых культур УОМ. Определение углеводородокисляющей активности и адгезионных свойств изолятов. Исследование эмульгирующей активности УОМ. Изучение гидрофильно-гидрофобных свойств УОМ.

Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов

Целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Систематическое разнообразие, метаболизм, экологическая роль целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Источники выделения. Определение количества целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве. Статистическая обработка полученных данных. Выделение чистых культур. Определение целлюлазной активности изолятов. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis*, оценка их патогенных свойств

Источники выделения энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis* (BT). Методика сбора патологического материала. Методика выделения энтомопатогенных бактерий. Признаки, диагностирующие BT. Способы получения чистой культуры. Внутривидовая дифференциация BT. Физиолого-биохимические и серологические методы. Методы биотестирования штаммов BT. Прямые и косвенные методы определения инсектицидной активности. Тестирование на насекомых. Определение LD₅₀, LK₅₀. Определение массы кристаллов δ-эндотоксина. Определение экзотоксигенности. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств

Выделение молочнокислых бактерий из молочнокислых продуктов. Получение накопительной культуры - посев проб различных кисломолочных продуктов в пробирки со стерильным обратом с добавлением 10 % этилового спирта. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий на среде Богданова. Получение рабочих культур путем посева в пробирки со стерильным обратом. Изучение морфолого-культуральных и тинкториальных признаков.

Исследование ароматообразующей активности изолятов. Качественные методы, основанные на способности диацетила образовывать окрашенные соединения в щелочной среде: метод отпечатков, качественная реакция с 40%-ным раствором KOH, определение четырехуглеродных соединений по креатиновой пробе. Качественные методы определения ароматообразующей активности молочнокислых бактерий, основанные на их способности утилизировать цитраты.

Определение количества молочной кислоты методом титрования. Изучение значения активной кислотности для жизнедеятельности культур молочнокислых бактерий.

Исследование антагонистических свойств культур молочнокислых бактерий в отношении технически вредных микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Метод лунок, перпендикулярных штрихов, фильтровальных дисков, агаровых блочков.

Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы

Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ. Определение общего микробного числа (ОМЧ). Определение СПМ. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-тира и коли-индекса. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Отбор проб и определение микробного числа. Определение коли-титра, перфрингенс-титра и количества термофильных бактерий. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-тира и коли-индекса. Анализ микрофлоры воздуха. Седиментационный метод. Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование предметов обихода и рук персонала. Статистическая обработка полученных данных.

Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Тест-культуры. Диско-диффузионный метод. Метод серийного разведения. Статистическая обработка данных.

Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов

Экспоненциальный рост и время генерации. Рост бактерий в периодической культуре. Кривая роста периодической культуры. Фазы роста. Определение параметров кривой роста. Скорость экспоненциального роста. Статистическая обработка данных.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1	Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	12		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i>
2.	Тема 2	Идентификация прокариот	12		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i>
3.	Тема 3	Выделение и идентификация актиномицетов	12		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
4.	Тема 4	Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	12		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>

						<i>ИДК ПК 3.2</i>
5.	Тема 5	Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
6.	Тема 6	Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i> , оценка их патогенных свойств	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
7.	Тема 7	Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе Письменные работы	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
8.	Тема 8	Санитарно-показательные микроорганизмы	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i>
9.	Тема 9	Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i> <i>ИДК ПК 2.3</i> <i>ИДК ПК 2.4</i>
10.	Тема 10	Определение кинетических параметров роста микроорганизмов	9		Устный опрос Представление и защита отчета по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-2 <i>ИДК ПК 2.1</i> <i>ИДК ПК 2.2</i>

						ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4 ПК-3 ИДК ПК 3.1
--	--	--	--	--	--	---

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема 1. Экологические методы исследования микробиоты природных и искусственных (пищевые продукты) субстратов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Принцип элективности. Элективные среды для выявления разных физиологических групп микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4
2.	Тема 2. Идентификация прокариот	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Отношение микроорганизмов к факторам среды.	ПК-1 ПК-2	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4
3.	Тема 3. Выделение и идентификация актиномицетов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Метаболизм актиномицетов, их систематическое разнообразие и распространение в природе. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Среды, используемые для выделения актиномицетов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2
4.	Тема 4. Выделение и изучение углеводородокисляющих микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Систематическое разнообразие углеводородокисляющих микроорганизмов, распространение в природе. Использование углеводородокисляющих микроорганизмов в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов. Элективные среды для выделения углеводородокисляющих микроорганизмов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2
5.	Тема 5. Выделение целлюлозоразрушающих микроорганизмов	Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию: Систематическое разнообразие и метаболизм целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Экологическая роль целлюлозоразрушающих	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК 2.3 ИДК ПК 2.4 ИДК ПК 3.1

		<p>микроорганизмов.</p> <p>Среды для выделения целлюлозоразрушающих микроорганизмов.</p> <p>Методы определения целлюлазной активности микроорганизмов.</p>		ИДК ПК 3.2
6.	<p>Тема 6. Выделение, идентификация культур энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i>, оценка их патогенных свойств</p>	<p>Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию:</p> <p>Общая характеристика энтомопатогенных бактерий вида <i>Bacillus thuringiensis</i>.</p> <p>Спектр патогенности и патотипы <i>B. thuringiensis</i>.</p> <p>Токсины и другие факторы патогенности <i>B. thuringiensis</i>.</p> <p>Механизм действия <i>B. thuringiensis</i> на восприимчивых насекомых.</p> <p>Препараты на основе <i>B. thuringiensis</i>.</p> <p>Методы оценки патогенных свойств <i>B. thuringiensis</i>.</p>	<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	<p>ИДК ПК 1.1</p> <p>ИДК ПК 1.2</p> <p>ИДК ПК 1.3</p> <p>ИДК ПК 2.1</p> <p>ИДК ПК 2.2</p> <p>ИДК ПК 2.3</p> <p>ИДК ПК 2.4</p> <p>ИДК ПК 3.1</p> <p>ИДК ПК 3.2</p>
7	<p>Тема 7. Выделение молочнокислых бактерий и изучение их свойств</p>	<p>Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию:</p> <p>Систематическое разнообразие молочнокислых бактерий.</p> <p>Распространение в природе, источники выделения.</p> <p>Среды, используемые для выделения молочнокислых бактерий.</p>	<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	<p>ИДК ПК 1.1</p> <p>ИДК ПК 1.2</p> <p>ИДК ПК 1.3</p> <p>ИДК ПК 2.1</p> <p>ИДК ПК 2.2</p> <p>ИДК ПК 2.3</p> <p>ИДК ПК 2.4</p> <p>ИДК ПК 3.1</p> <p>ИДК ПК 3.2</p>
8.	<p>Тема 8. Санитарно-показательные микроорганизмы</p>	<p>Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию:</p> <p>Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ.</p> <p>Основные характеристики санитарно-показательных микроорганизмов.</p> <p>Дифференциально-диагностические среды для выделения СПМ.</p>	<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p>	<p>ИДК ПК 1.1</p> <p>ИДК ПК 1.2</p> <p>ИДК ПК 1.3</p> <p>ИДК ПК 2.1</p> <p>ИДК ПК 2.2</p> <p>ИДК ПК 2.3</p> <p>ИДК ПК 2.4</p>
9.	<p>Тема 9. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам</p>	<p>Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию:</p> <p>Антибиотики. Классификация.</p> <p>Механизм действия.</p> <p>Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.</p>	<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p>	<p>ИДК ПК 1.1</p> <p>ИДК ПК 1.2</p> <p>ИДК ПК 1.3</p> <p>ИДК ПК 2.1</p> <p>ИДК ПК 2.2</p> <p>ИДК ПК 2.3</p> <p>ИДК ПК 2.4</p>
10.	<p>Тема 10. Определение кинетических параметров роста микроорганизмов</p>	<p>Изучить теоретический материал, необходимый для подготовки к лабораторному занятию:</p> <p>Экспоненциальный рост и время генерации.</p> <p>Рост бактерий в периодической культуре. Кривая роста периодической культуры. Фазы роста.</p>	<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>	<p>ИДК ПК 1.1</p> <p>ИДК ПК 1.2</p> <p>ИДК ПК 1.3</p> <p>ИДК ПК 2.1</p> <p>ИДК ПК 2.2</p> <p>ИДК ПК 2.3</p> <p>ИДК ПК 2.4</p> <p>ИДК ПК 3.1</p>

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Большой практикум по профилю» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Подготовка к лабораторному занятию: состоит в теоретической подготовке по соответствующей теме занятия (рекомендуется делать краткий конспект по изучаемой теме).

- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.

- Подготовка отчета по лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе имеет следующую структуру:

- Титульный лист, на котором указывается название выполненной лабораторной работы, кто выполнил;
- Объекты и методы исследования;
- Результаты и обсуждение исследования;
- Выводы.

- Подготовка к зачету.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

- основная литература

1. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 604 с.
2. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие. / Н. Е. Буковская, О. А. Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с.
3. Вятчина О.Ф. Выделение и изучение углеводородоксилирующих бактерий: Метод. указания. – Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 2010. – 39 с.
4. Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур *Bacillus thuringiensis* и оценка их патогенных свойств / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с

- дополнительная литература

1. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : МГУ, 1983. – 215 с.
2. Микробиология : учеб. для студ. вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М. : Академия, 2006. – 462 с.
3. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. вузов./ Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М. : Дрофа, 2004. – 256 с.
4. Жарикова Г. Г. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов / Г. Г. Жарикова, А. Д. Козьмина. - М. : Гелан, 2001. – 253 с.

б) список авторских методических разработок: методические указания для выполнения лабораторных работ по всем темам, размещенные в ЭИОС ИГУ – <https://educa.isu.ru>.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
5. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
6. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
7. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
10. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P; встроенные боксы – 3 шт., шкаф для хранения материалов для лабораторных занятий, микроскоп бинокулярный Axiostar Plus Cart - 1 шт., микроскопы Биомед 2Led – 10 шт., микроскопы МБС-10 – 4 шт., винтовой окуляр-микрометр МОВ 1-15 – 1 шт., фазово-контрастное устройство КФ-4 – 4 шт., темнопольный конденсор – 6 шт., камеры Горяева-Тома – 8 шт., бактерицидные лампы – 5 шт., термостат ТС-1/80 СПУ – 2 шт., электроплита Ново-Вятка; учебно-наглядными пособиями: таблицы – 5 шт., презентации в количестве 2 шт., раздаточный печатный материал для проведения лабораторных занятий.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. с неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 5 рабочих мест; шкаф для хранения химической посуды и лабораторного оборудования, мойка -1 шт., шкаф сушильный ТВ-151, шкаф сушильный ШС-80-01СПУ, термостаты Т-80 – 2 шт., термостат СКБ, термостат ТС-1/80 СПУ, весы электронные CAS 300, электрическая панель бытовая, колориметр КФК-77, сухие питательные среды, водяные бани – 4 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: вытяжной шкаф - 1 шт., мойка – 1 шт., стеллаж для хранения химической посуды и лабораторного оборудования; питательные среды, лабораторная посуда и оборудование для учебного процесса.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; шкафы для хранения лабораторного оборудования – 2 шт., шкаф для одежды – 1 шт., встроенный бокс, термостат ТСО-1/80, холодильник «Апшерон», бактерицидная лампа – 1, ноутбук Lenovo P580, проектор BenQ MS521P; музейная коллекция культур бактерий для учебных занятий (14 культур), коллекция актиномицетов (40 культур), коллекция углеводородокисляющих микроорганизмов (60 культур); коллекции энтомопатогенных бактерий; наглядные пособия (таблицы) – 31 шт.

Техническое помещение (автоклавная): стерилизатор паровой ВК-75 – 2 шт.

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства:

Методические указания для выполнения лабораторных работ и написания отчетов по всем темам, размещенные в ЭИОС ИГУ – <https://educa.isu.ru>.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Большой практикум по профилю» применяются следующие образовательные технологии:

- Лабораторные занятия. *Лабораторные занятия* – одна их эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами и современным оборудованием. На лабораторных занятиях студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта. Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, на ведущей кафедре составляются методические указания, содержащие описание работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. Письменный отчет по лабораторным работам выполняется студентами как самостоятельная работа.

- Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов (см. п. 4.4).

- Кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде

специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов).

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения, определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета.

В качестве оценочных средств для текущего контроля знаний студентов используются защита отчетов по лабораторным работам, которые выполняются студентом самостоятельно (см. п. 4.4) (оформление результатов экспериментов, полученных в ходе лабораторной работы, их интерпретация, оформление в виде отчета), устный опрос.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета.

Форма промежуточной аттестации - *зачет*. ОС этого типа должны выявлять степень освоения практических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, заявленных в п. III.

Примерный список вопросов к зачету

1. Схема идентификации бактерий. Основные признаки, используемые при идентификации. Морфологические и цитологические признаки. Выявление капсул, спор, жгутиков, внутриклеточных включений. Исследование тинкториальных признаков. Окраска бактерий по Граму. Тест на кислотоустойчивость. Изучение морфогенетических циклов.
2. Культуральные признаки.
3. Физиолого-биохимические свойства. Дифференциально-диагностические среды для разных групп прокариот. Определение ферментативной активности. Косвенная оценка патогенных свойств изолятов.
4. Отношение к факторам среды: определение температурных параметров роста, солевого диапазона роста, отношение к кислороду, рН среды.
5. Серологические и хемотаксономические признаки.
6. Определители бактерий. Определитель бактерий Берджи (1997): принцип расположения материала, общий подход к пользованию определителем.
7. Общая характеристика актиномицетов.
8. Определение количества микроорганизмов в почве.
9. Основные принципы и методы работы с актиномицетами. Среда и условия инкубации.
10. Принципы родовой идентификации актиномицетов.
11. Микроскопическое исследование спорулирующих структур. Выращивание культуры на предметном стекле во влажной камере. Препараты для сканирующей и просвечивающей микроскопии. Тип мицелия. Степень развития воздушного и субстратного мицелия.
12. Изучение ферментативной активности актиномицетов. Метаболизм актиномицетов. Актиномицеты как продуценты антибиотиков. Определение антибиотической активности актиномицетов.
13. Общая характеристика углеводородокисляющих микроорганизмов. Использование УОМ в процессах ремедиации нефтезагрязненных субстратов.

14. Постановка накопительной культуры УОМ. Выделение чистых культур УОМ.
15. Определение углеводородокисляющей активности и адгезионных свойств изолятов. Исследование эмульгирующей активности УОМ. Изучение гидрофильно-гидрофобных свойств УОМ.
16. Общая характеристика целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Источники выделения.
17. Определение количества целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве.
18. Выделение чистой культуры. Определение целлюлазной активности изолятов.
19. Общая характеристика энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis*.
20. Распространение ВТ в природе. Источники выделения. Методика сбора патологического материала. Методика выделения энтомопатогенных бактерий. Способы получения чистой культуры.
21. Внутривидовая дифференциация ВТ. Физиолого-биохимические и серологические методы.
22. Методы биотестирования штаммов ВТ. Прямые и косвенные методы определения инсектицидной активности. Тестирование на насекомых. Определение LD50, LK50. Определение массы кристаллов δ -эндотоксина.
23. Определение экзотоксигенности у штаммов ВТ.
24. Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ). Группы СПМ. Определение общего микробного числа (ОМЧ). Определение СПМ.
25. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-титра и коли-индекса.
26. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Отбор проб и определение микробного числа. Определение коли-титра, перфрингенс-титра и количества термофильных бактерий.
27. Анализ микрофлоры воздуха. Седиментационный метод.
28. Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов.
29. Санитарно-бактериологическое исследование предметов обихода и рук персонала.
30. Антибиотики. Классификация. Механизм действия. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Тест-культуры. Диск-диффузионный метод. Метод серийного разведения.
31. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов.
32. Определение кинетических параметров роста.

Разработчик:

Вятчина доцент О. Ф. Вятчина
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» профилю подготовки «Микробиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«27» 04 2021г.

Протокол № 8 Зав. Кафедрой Огарков Б. Н. Огарков

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.