

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Ю.А. Рыжков

« 26 » августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ПИЩЕВАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

|                                                  |                                                               |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки                           | 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья              |
| Наименование образовательной программы (профиль) | Технология и экспертиза продуктов растительного происхождения |
| Уровень образования                              | бакалавриат                                                   |
| Форма обучения                                   | очная, заочная                                                |
| Закреплена за кафедрой                           | Биохимии и биотехнологии                                      |

| Вид учебной работы и форма контроля | Очная форма       | Заочная форма         |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|
|                                     | курс, семестр     | курс, сессия          |
| Общая трудоёмкость дисциплины:      | 1 курс, 1 семестр | 1 курс, зимняя сессия |
| - в зачётных единицах               | 3                 | 3                     |
| - в часах                           | 108               | 108                   |
| Аудиторные занятия, часов:          | 68                | 10                    |
| - лекции                            | 34                | 4                     |
| - практические занятия              | 34                | 6                     |
| - лабораторные работы               |                   |                       |
| Самостоятельная работа, часов       | 13                | 89                    |
| курсовая работа                     |                   |                       |
| прочие виды                         | 27                | 9                     |
| Зачёт                               |                   |                       |
| Экзамен                             | *                 | *                     |

Тверь 2022

Программу составила (и):  
Алексеева Людмила Владимировна, д.б.н, профессор

Рабочая программа дисциплины: Пищевая микробиология  
разработана в соответствии с ФГОС ВО:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего  
образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из  
растительного сырья (бакалавриат) (приказ Минобрнауки России от 17-08-  
2020 г. № 1041)

Составлена на основании учебного плана:  
по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного  
сырья, утверждённого Учёным Советом от 26.05.2021 (протокол № 12)

Год начала подготовки по учебному плану: 2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры: Биохимии и  
биотехнологии  
Протокол № 1 от 26.08.2021

Зав. кафедрой биохимии и биотехнологии: Рыжков Юрий Анатольевич

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Физика», «Органическая химия», «Общая биология», «Основы биохимии и молекулярной биологии». Дисциплина «Микробиология» реализуется в четвертом и пятом семестрах в рамках обязательной базовой части дисциплин Блока 1, является базовой для освоения следующих дисциплин и практик: «Основы генетики и селекции микроорганизмов», «Основы биотехнологии», «Биоинженерия», «Технология культивирования продуцентов биологически активных веществ», «Основы промышленной асептики».

## 2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

| <b>Обучающийся должен обладать следующими компетенциями:</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Компетенция ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в части следующих индикаторов ее достижения</i></b> |                                                                                                                                                                        |
| Индикатор: ОПК-2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b><i>Использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач</i></b>                                                      |
| <b><i>Компетенция ПК-4 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда, в части следующих индикаторов ее достижения</i></b>                                                                                                |                                                                                                                                                                        |
| Индикатор:<br>ПК-4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b><i>Применяет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на производственном участке</i></b>                                    |
| <b><i>Компетенция ПК-9: способностью проводить стандартные сертификационные испытания готовой продукции и технологических процессов, в части следующих индикаторов ее достижения</i></b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |
| Индикатор:<br>ПК-9.1                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b><i>Использует знания физико-химических, биохимических и биологических свойств сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции для проведения испытаний</i></b> |

## 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

| Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                    | ЛК <sup>1</sup>           | ЛР <sup>2</sup> | СР <sup>3</sup> |

<sup>1</sup> ЛК - лекции

<sup>2</sup> ЛР – лабораторные работы

<sup>3</sup> СР – самостоятельная работа

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>ОПК-2.1. Использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач</b>                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |
| 1. Знать объекты микробиологии, принципы классификации микроорганизмов и основные свойства вирусов, бактерий и грибов, особенности физиологии и метаболизма микроорганизмов, способы их культивирования, значение в медицине и биотехнологии.                                                                                              | + | + | + |
| 2. Знать распространение микроорганизмов в окружающей среде, их роли как биодеструкторов, влияния физических и химических факторов на микроорганизмы, особенности метаболизма микроорганизмов, возможности использования микроорганизмов-продуцентов в биотехнологических процессах                                                        | + | + | + |
| 3. Знать о роли микроорганизмов в возникновении инфекционных заболеваний человека, в развитии инфекционного процесса и защитных реакций организма, источники и механизмы передачи инфекций. Действие антимикробных химиотерапевтических препаратов на микроорганизмы.                                                                      | + | + | + |
| 4. Уметь определять морфологические особенности грибов и бактерий, дифференцировать различные группы микроорганизмов по их морфолого-биологическим свойствам, уметь проводить культивирование, выделение, идентификацию микроорганизмов, анализировать экспериментальные данные микробиологических исследований                            | - | + | + |
| <b>ПК-4.1. Применяет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на производственном участке</b>                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |
| 5. Знать цели и методы асептики, антисептики, стерилизации, дезинфекции                                                                                                                                                                                                                                                                    | + | + | + |
| 6. Владеть приемами безопасной работы в микробиологической лаборатории с микроорганизмами, навыками асептики и дезинфекции, производственной санитарии                                                                                                                                                                                     | - | + | - |
| <b>ПК-9.1. Использует знания физико-химических, биохимических и биологических свойств сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции для проведения испытаний</b>                                                                                                                                                                    |   |   |   |
| 7. Знать морфо-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, факторы вирулентности микроорганизмов, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии, в том числе иммунобиологических и рекомбинантных препаратов | + | + | + |
| 8. Уметь интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим признакам, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и производстве для обеспечения выполнения мероприятий по улучшению качества выпускаемой продукции и контроля готовой продукции по микробиологическим показателям      | - | + | - |

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела<br>дисциплины | Аннотированное содержание раздела дисциплины |
|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------|

|                  |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | (дид. единицы)                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Семестр 4</b> |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.1.1            | Введение в дисциплину, систематика микроорганизмов                       | Предмет, цели и задачи курса. Основные этапы развития микробиологии. Положение микроорганизмов в системе живых организмов. Естественная и искусственная систематика микроорганизмов                                                                                                     |
| 4.1.2            | Основные морфологические группы прокариот и их характеристика            | Основные морфологические группы прокариот. Цитологические и физиологические особенности бактериальной клетки. Химический состав микробных клеток. Функции и строение клеточных стенок микроорганизмов.                                                                                  |
| 4.1.3            | Основные морфологические группы микроскопических эукариот                | Морфолого-биологическая характеристика микроскопических грибов. Экологические группы грибов, их распространение в природе, практическое применение. Строение и функции мицелия. Значение грибов как биодеструкторов.                                                                    |
| 4.1.4            | Структура вирусов и бактериофагов                                        | Строение и классификация вирусов. Формы и этапы взаимодействия вирусов с клеткой хозяина. Бактериофаги, строение и свойства, жизненный цикл. Особенности культивирования, практическое использование бактериофагов.                                                                     |
| 4.1.5            | Метаболизм, питание, рост и размножение микроорганизмов                  | Влияние физико-химических факторов. Повреждающее действие физических факторов и химических соединений на микроорганизмы. Асептика, антисептика, дезинфекция в промышленности.                                                                                                           |
| <b>Семестр 5</b> |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.1.5            | (продолжение)<br>Метаболизм, питание, рост и размножение микроорганизмов | Метаболизм микроорганизмов. Потребности в питательных веществах. Способы получения энергии у микроорганизмов. Фазы роста микроорганизмов в периодической культуре. Организация генетического материала у бактерий и эукариотических микроорганизмов. Виды изменчивости микроорганизмов. |
| 4.1.6            | Распространение микроорганизмов в природе                                | Распространение микроорганизмов в природе. Микроорганизмы - представители нормальной микрофлоры тела человека. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота.                                                                                                                  |
| 4.1.7            | Роль микроорганизмов в инфекционном процессе                             | Понятие инфекции, инфекционного процесса. Факторы патогенности микроорганизмов. Источники, механизмы, пути и способы передачи инфекций.                                                                                                                                                 |
| 4.1.8            | Антагонизм микроорганизмов. Антимикробные ХТП                            | Антагонистические и симбиотические формы взаимодействия между микроорганизмами. Группы противомикробных химиотерапевтических препаратов (ХТП) и антибиотиков. Устойчивость микроорганизмов к препаратам.                                                                                |
| 4.1.9            | Роль микроорганизмов во врожденном и приобретенном иммунитете            | Антигены бактерий и вирусов. Виды иммунитета. Классификация вакцин. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины.                                                                                                                                                                               |

#### 4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

| Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|
| <b>Семестр 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |      |                               |
| 1.Предмет, цели и задачи курса. Основные этапы развития микробиологии. Положение микроорганизмов в системе живых организмов. Естественная и искусственная систематика микроорганизмов.                                                                                                                                | 0                    | 2    | 1,4,7                         |
| 2.Основные морфологические группы прокариот. Цитологические и физиологические особенности бактериальной клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Формы, размеры бактерий, подвижность, спорообразование                                                                                                | 0                    | 2    | 1,4,7,8                       |
| 3.Химический состав микробных клеток. Функции и строение клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий, мицелиальных грибов и дрожжей. Структура и функции ЦПМ. Состав и значение капсулы у микроорганизмов. Цитоплазма и ее включения бактериальных и грибных клеток                               | 0                    | 4    | 1,4,7,8                       |
| 4.Морфолого-биологическая характеристика микроскопических грибов. Экологические группы грибов, их распространение в природе. Строение и функции мицелия. Классификация грибов, способы их размножения, их практическое применение                                                                                     | 0                    | 2    | 1,4,7,8                       |
| 5.Строение и классификация вирусов. Механизмы репродукции. Формы и этапы взаимодействия вирусов с клеткой хозяина. Характеристика основных семейств вирусов. Бактериофаги, строение и свойства, жизненный цикл Особенности культивирования и практическое использование бактериофагов.                                | 0                    | 4    | 1,2,3,7                       |
| 6.Метаболизм микроорганизмов. Потребности в питательных веществах. Способы получения энергии у микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду. Аэробное и анаэробное дыхание. Микроорганизмы, осуществляющие процессы брожения. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов | 0                    | 2    | 1-8                           |
| 7.Особенности размножения бактерий и грибов. Фазы роста микроорганизмов в периодической культуре. Скорость роста, время генерации. Организация генетического материала у бактерий и эукариотических микроорганизмов. Виды изменчивости микроорганизмов                                                                | 0                    | 4    | 1,2,4-8                       |
| 8.Повреждающее действие физических факторов и химических соединений на микроорганизмы Определение понятий асептика, антисептика, дезинфекция в промышленности. Методы и объекты стерилизации                                                                                                                          | 0                    | 2    | 2,4-8                         |
| 9. Распространение микроорганизмов в природе. Микроорганизмы - представители нормальной микробиоты тела человека. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота                                                                                                                                              | 0                    | 2    | 2,4-8                         |
| 10. Понятие инфекции. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе, факторы патогенности микроорганизмов: адгезия, инвазия, агрессия. Характеристика экзо- и эндотоксинов бактерий, механизмы их действия. Источники, механизмы, пути и способы передачи инфекций.                                                    | 0                    | 2    | 3,5,6,7                       |
| Всего                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 26   |                               |

Продолжение табл. 4.2

| Темы лекций                                                                                                                                                                                                                        | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|
| <b>Семестр 5</b>                                                                                                                                                                                                                   |                      |      |                               |
| 1. Основные группы противомикробных химиотерапевтических препаратов (ХТП) синтетического и природного происхождения, механизмы и спектр антимикробного действия.                                                                   | 0                    | 2    | 3,7                           |
| 2. Микроорганизмы - продуценты антибиотиков. Классификация антибиотиков по происхождению, спектру действия, химической структуре. Механизмы действия антибиотиков. Естественная и приобретенная устойчивость микроорганизмов к ХТП | 0                    | 2    | 3,4,7,8                       |
| 3. Иммуитет. Значение факторов врожденного иммунитета в защите организма от бактериальных и вирусных инфекций                                                                                                                      | 0                    | 2    | 3,7                           |
| 4. Антигены бактерий и вирусов. Формы приобретенного иммунитета, особенности иммунной защиты при бактериальных и вирусных инфекциях. Иммунодиагностические реакции.                                                                | 0                    | 2    | 3,7,8                         |
| 5. Микроорганизмы - основа для создания иммунобиологических препаратов. Классификация вакцин. Традиционные и современные вакцины. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины                                                             | 0                    | 2    | 3-8                           |
| Всего                                                                                                                                                                                                                              |                      | 10   |                               |

Таблица 4.3

| Темы семинаров / практических занятий | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|---------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|----------------------|
| Не предусмотрены                      |                      |      |                               |                      |

Таблица 4.4

| Темы лабораторных занятий                                            | Часы | Ссылки на рез-ты обучения | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                    | 2    | 3                         | 4                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Семестр 4</b>                                                     |      |                           |                                                                                                                                                                                                     |
| ЛР № 1<br>Организация микробиологической лаборатории, правила работы | 4    | 1,4,5,6,7                 | Освоение правил работы в микробиологической лаборатории. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. |

|                                                                                                                                              |   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| микроорганизмами.<br>Методы окраски<br>бактерий                                                                                              |   |         | [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                            | 2 | 3       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ЛР № 2<br>Изучение морфологии<br>кокков и<br>грамотрицательных<br>палочковидных<br>бактерий. Механизм<br>окраски бактерий по<br>методу Грама | 4 | 1,4,7,8 | Закрепление навыков окраски и микроскопии, ознакомление с морфологией бактерий. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                |
| ЛР № 3<br>Морфология<br>спорообразующих<br>бактерий. Методы<br>выявления спор у<br>бацилл. Морфология<br>групп бактерий                      | 4 | 1,4,7,8 | Изучение различных групп бактерий, освоение метода выявления спор. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме. <i>Тестирование по теме «Морфология бактерий»</i> .<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. |
| ЛР № 4<br>Изучение<br>морфологических<br>особенностей грибов<br>зигимицетов                                                                  | 4 | 1,4,7,8 | Изучение грибов зигимицетов, освоение навыков изучения их морфологии. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                          |
| ЛР № 5<br>Морфолого-<br>биологические<br>особенности грибов<br>аскомицетов и<br>базидиомицетов.<br>Морфология дрожжей                        | 4 | 1,4,7,8 | Закрепление навыков изучения морфологии различных групп грибов. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Тест по теме «Морфология грибов». Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.              |

|                                                                                                                                            |   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            |   |           | экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ЛР № 6<br>Строение эукариотических и прокариотических микробных клеток. Цитохимические реакции на органоиды и включения в микробную клетку | 4 | 1,4,7,8   | Изучения клеточных структур прокариот и эукариот. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                  |
| ЛР № 7<br>Вирусы эукариот и бактериофаги                                                                                                   | 4 | 1,4,5,7,8 | Изучение морфологии и роли вирусов и бактериофагов. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                |
| ЛР № 8<br>Практическое применение бактериофагов<br>Коллоквиум № 1 по теме «Морфология бактерий, грибов, вирусов»                           | 4 | 1,4,7,8   | Изучение практического применения бактериофагов. Коллоквиум № 1 – письменная работа по билетам.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                                                               |
| ЛР № 9<br>Сравнительная характеристика морфологических свойств и структурных особенностей бактерий и грибов                                | 4 | 1,2,4,7   | Закрепление знаний по морфологии, освоение навыков анализа и интерпретации результаты микробиологического анализа. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. |
| ЛР № 10<br>Влияние физических и химических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов                                                   | 4 | 1,2,4-8   | Изучение влияние внешних факторов среды на микроорганизмы, методы стерилизации. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа:                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                     |    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     |    |           | <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. доступа:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Всего                                                                                                                                               | 40 |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Семестр 5</b>                                                                                                                                    |    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ЛР № 1<br>Рост и размножение микроорганизмов                                                                                                        | 4  | 7,8       | Изучение процессов роста и размножения микроорганизмов и расчета его параметров. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия. Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                   |
| ЛР № 2<br>Питание и дыхание микроорганизмов. Питательные среды. Дыхание и брожение микроорганизмов. Методы выделения чистых культур микроорганизмов | 4  | 2,4,6,7,8 | Изучение питательных сред и требований к ним, методов получения чистых культур микроорганизмов. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия. Тест по теме «Питание и дыхание микроорганизмов.». Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. |
| ЛР № 3<br>Роль микроорганизмов в круговороте веществ, изучение аммонифицирующих бактерий и микроорганизмов-разрушителей целлюлозы                   | 4  | 4,7,8     | Закрепление знаний о роли микроорганизмов в окружающей среде и в круговоротах веществ в природе. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия. Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                   |
| ЛР № 4<br>Инфекция. Факторы патогенности микроорганизмов.                                                                                           | 4  | 3,5,7     | Закрепление знаний о факторах патогенности микроорганизмов. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия. Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                                        |

|                                                                                                                                                                              |   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ЛР № 5</p> <p>Методы выделения чистой культуры</p> <p>Коллоквиум № «Рост и размножение, метаболизм м/о, роль микробов в возникновении инфекции»</p>                       | 4 | 1-8       | <p>Закрепление знаний по темам, отработка навыков анализа и интерпретации результатов изучения микроорганизмов. Коллоквиум № 2 письменная работа по билетам коллоквиума.</p> <p>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a>. – Загл. с экрана.</p>                                                                                                                                                      |
| <p>ЛР № 6</p> <p>Основные группы антимикробных химиотерапевтических препаратов. Симбиоз и антагонизм микроорганизмов. Определение чувствительности микроорганизмов к ХТП</p> | 4 | 3,5,6,7,8 | <p>Изучение спектра ХТП и механизмов их действия на микроорганизмы. Закрепление знаний о симбиотических и антагонистических взаимоотношениях микроорганизмов. Освоение методов определения чувствительности микроорганизмов к ХТП. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.</p> <p>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a>. – Загл. с экрана.</p> |
| <p>ЛР № 7</p> <p>Методы определения активности антибиотиков. Механизмы устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.</p>                                                      | 4 | 3,5,6,7,8 | <p>Изучение механизмов резистентности микроорганизмов, основ генетики м/о. Освоение методов определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Устный опрос по теме занятия. Выполнение теста по теме «Антимикробные ХТП».</p> <p>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a>. – Загл. с экрана.</p>                              |
| <p>ЛР № 8</p> <p>Факторы врожденного иммунитета в противоинфекционной защите организма</p>                                                                                   | 4 | 3,7,8     | <p>Закрепление знаний об инфекции и иммунитете, факторах защиты от инфекций. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.</p> <p>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a>. – Загл. с экрана.</p>                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                      |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР № 9<br>Формы приобретенного иммунитета. Антигены микробных клеток, антитела. Методы выявления микробных антигенов | 4  | 3,7,8 | Закрепление знаний об инфекции и иммунитете, факторах защиты от инфекций, типах антигенов и методах их обнаружения. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия.<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. |
| ЛР № 10<br>Иммунобиологические препараты-вакцины, иммуноглобулины                                                    | 4  | 3,7,8 | Закрепление знаний об иммунитете, иммунобиологических препаратах. Выполнение лабораторной работы. Заполнение рабочей тетради. Собеседование по теме занятия. Выполнение теста по теме «Иммунитет».<br>Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.             |
| Всего                                                                                                                | 40 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

| №                | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр 4</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                    |                      |
| 1                | Подготовка к лабораторным занятиям<br>В четвертом семестре в соответствии с календарно-тематическим планом предусматривается выполнение 10 лабораторных работ. При подготовке к ЛР студент изучает теоретические материалы по теме в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям, заполняет рабочую тетрадь в соответствии с заданиями, указанными в рабочей тетради. При подготовке к ЛР студенты используют конспекты лекций и учебно-методические и учебные пособия:<br>Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" ; квалификация - бакалавр / Е. П. Ананьева, о. м. Тихомирова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФУ, 2019. - 92 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ от 25.12.18, протокол № 4<br><b>Режим доступа:</b> <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU</a> | 1,2,4,5,6                     | <b>50</b>          | <b>4</b>             |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |    |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|
|   | Ананьева, Е.П. Прокариоты: морфолого-биологическая характеристика [Электронный ресурс] : учебное пособие по микробиологии / [Е. П. Ананьева, С. В. Тихомирова, О. М. Гурина] ; ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2012. - 72 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ГБОУ ВПО СПХФА 20.06.12 Протокол № 11<br>Режим доступа: <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00001499-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00001499-SPHFU</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |    |   |
|   | Самостоятельное изучение материала по теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,2,4,5,6 | 30 | 2 |
|   | Студенты, используя литературные источники из библиотечного фонда университета, изучают материалы указанных тем, отвечают на вопросы, подготавливают эссе.<br>Темы для самостоятельного изучения:<br>- Морфология простейших<br>- Структура бактериофагов<br>Обучающиеся пишут эссе на темы:<br>1. Основные этапы развития микробиологии<br>2. Вирусы, вызывающие заболевания человека<br>Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" ; квалификация - бакалавр / Е. П. Ананьева, о. м. Тихомирова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФУ, 2019. - 92 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ от 25.12.18, протокол № 4<br>Режим доступа: <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU</a> |           |    |   |
| 2 | Ананьева Е.П. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |    |   |
|   | Подготовка к коллоквиуму                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,2,4,5,6 | 10 | 2 |
| 3 | Студенты готовятся к коллоквиуму в соответствии с вопросами для подготовки, представленными в режиме доступа: Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.. Тема коллоквиума «Морфология бактерий, грибов, вирусов». При подготовке студенты используют конспекты лекций, литературные источники из библиотечного фонда университета, результаты выполненных домашних заданий и лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |    |   |
|   | Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,2,4,5,6 | 12 | 2 |
| 4 | Подготовка к зачету представляет собой обобщение всего материала дисциплины на основании конспекта лекций и рекомендованных литературных источников и заключается во всестороннем рассмотрении всех тем с обязательным повторением материала лабораторных занятий.<br>Студент готовится к зачету в соответствии с вопросами, представленными в режиме доступа: Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |    |   |

| Семестр 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |    |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|---|
| 1         | Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1- 8 | 20 | 4 |
|           | <p>В пятом семестре в соответствии с календарно-тематическим планом предусматривается выполнение 10 лабораторных работ. При подготовке к ЛР студент изучает теоретические материалы по теме в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям, заполняет рабочую тетрадь в соответствии с указанными заданиями. При подготовке к ЛР студенты используют конспекты лекций, учебно-методические и учебные пособия:</p> <p>Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" ; квалификация - бакалавр / Е. П. Ананьева, о. м. Тихомирова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФУ, 2019. - 92 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ от 25.12.18, протокол № 4</p> <p><b>Режим доступа:</b> <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |    |   |
| 2         | Самостоятельное изучение материала по теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1-8  | 14 | 2 |
|           | <p>Студенты, используя литературные источники из библиотечного фонда университета, изучают материалы указанных тем, отвечают на контрольные вопросы, готовят эссе.</p> <p>Темы для самостоятельного изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Питательные среды для культивирования. Классификация питательных сред</li> <li>- Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе</li> <li>- Механизмы транспорта питательных веществ в микробную клетку»</li> <li>- Применение микробных ферментов,</li> <li>- Методы определения количества клеток и их биомассы</li> <li>- Симбиоз и антагонизм микроорганизмов</li> </ul> <p>Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" ; квалификация - бакалавр / Е. П. Ананьева, о. м. Тихомирова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФУ, 2019. - 92 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ от 25.12.18, протокол № 4</p> <p><b>Режим доступа:</b> <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00024637-SPHFU</a></p> <p>Ананьева, Е. П. Микроорганизмы и окружающая среда. Питание, дыхание, брожение [Электронный ресурс]: учебное пособие по микробиологии для студентов фармацевтического факультета / Е. П. Ананьева, С. В. Гурина, О. М. Тихомирова ; ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2014. - 80 с. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8085-0406-6 : Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ГБОУ ВПО СПХФА 02 сентября 2014 г., протокол № 1</p> <p><b>Режим доступа:</b> <a href="http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00001304-SPHFU">http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&amp;I21DBN=UCH&amp;P21DBN=UCH&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=RMARCID=00001304-SPHFU</a></p> |      |    |   |
| 3         | Подготовка к коллоквиуму                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1-7  | 18 | - |
|           | <p>Студенты готовятся к коллоквиуму в соответствии с вопросами для подготовки, представленными в режиме доступа: Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. –</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|---|
| Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана.<br>Тема коллоквиума ««Рост и размножение, метаболизм микроорганизмов, роль микробов в возникновении инфекции»». При подготовке студенты используют конспекты лекций, литературные источники из библиотечного фонда университета, результаты выполненных домашних заданий и лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |   |
| Подготовка к промежут. аттестации (экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1-8 | 32 | 2 |
| Подготовка к экзамену представляет собой обобщение всего материала дисциплины на основании конспекта лекций и рекомендованных литературных источников и заключается во всестороннем рассмотрении всех тем с обязательным повторением материала лабораторных занятий.<br>Студент готовится к экзамену в соответствии с вопросами, представленными в режиме доступа: Ананьева Е.П., Богданова О.Ю. Микробиология. [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс /Е.П. Ананьева, О.Ю. Богданова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> . – Загл. с экрана. |     |    |   |

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на лабораторных занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Таблица 5.1

|                               |                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Информирование                | <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> |
| Консультирование              | <a href="mailto:elena.ananieva@pharminnotech.com">elena.ananieva@pharminnotech.com</a>                |
| Контроль                      | <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> |
| Размещение учебных материалов | <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1017</a> |

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы проведения занятий: мини-конференция на занятии «Вирусы эукариот и бактериофаги», также на лабораторных занятиях часть заданий выполняется в малых группах (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Мини-конференция       |
| <b>Краткое описание применения:</b> По заданию преподавателя студенты делают доклады с презентацией по выбранной теме реферата, отвечают на вопросы студентов группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Работа в малых группах |
| <b>Краткое описание применения:</b> При выполнении лабораторных работ создаются группы студентов по 3 человека. Занятия в малых группах позволяют обучающимся приобрести навыки сотрудничества и другие важные межличностные навыки. Кроме того, эти занятия помогают обучающимся научиться разрешать возникающие между ними разногласия. После выполнения лабораторной работы проводится защита, в ходе которой малая группа студентов совместно с преподавателем участвует в обсуждении результатов выполненной работы |                        |

## 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Микробиология» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация

### 6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

**Текущий контроль** по дисциплине «Микробиология» осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме устного опроса, выполнения тестовых заданий и коллоквиумов по определенным темам, написания эссе и собеседования при защите лабораторных работ

Таблица 6.1

| Наименование или номер раздела дисциплины                            | Наименование оценочного средства                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 4</b>                                                     |                                                                         |
| 4.1.1. Введение в дисциплину, систематика микроорганизмов            | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование.                         |
| 4.1.2. Основные морфологические группы прокариот и их характеристика | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Тест. Коллоквиум      |
| 4.1.3. Основные морфологические группы микроскопических эукариот     | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Тест<br>Коллоквиум.   |
| 4.1.4. Структура вирусов и бактериофагов                             | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Коллоквиум. Эссе      |
| <b>Семестр 5</b>                                                     |                                                                         |
| 4.1.5. Метаболизм, питание, рост и размножение микроорганизмов       | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Тест<br>Коллоквиум.   |
| 4.1.6. Распространение микроорганизмов в природе                     | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Коллоквиум.           |
| 4.1.7. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе                  | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Тест<br>Коллоквиум.   |
| 4.1.8. Антагонизм микроорганизмов. Антимикробные ХТП                 | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование<br>Тест<br>Коллоквиум.   |
| 4.1.9. Роль микроорганизмов в иммунитете                             | Протоколы лабораторных работ.<br>Собеседование.<br>Тест.<br>Коллоквиум. |

### 6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проводится в форме зачета по билетам в 4 семестре и в форме экзамена по экзаменационным билетам в 5 семестре.

По результатам освоения дисциплины «Микробиология» в 4 семестре выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

По результатам освоения дисциплины «Микробиология» и сдаче экзамена в 5 семестре выставляются оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно»

Таблица 6.2

| № семестра | Форма промежуточной аттестации | Наименование оценочного средства |
|------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Семестр 4  | Зачёт                          | Билет к зачету                   |
| Семестр 5  | Экзамен                        | Экзаменационный билет            |

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Приложение 1).

### 6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Таблица 6.3

| Категория компетенций            | Коды компетенций ФГОС | Индикаторы достижения компетенций                                                                                             | Формы аттестации   |              |      |            |      |                 | Формы аттестации   |              |      |            |                 |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|------|------------|------|-----------------|--------------------|--------------|------|------------|-----------------|
|                                  |                       |                                                                                                                               | Семестр 4          |              |      |            |      |                 | Семестр 5          |              |      |            |                 |
|                                  |                       |                                                                                                                               | Текущая аттестация |              |      |            |      | ПА <sup>4</sup> | Текущая аттестация |              |      |            | ПА <sup>5</sup> |
|                                  |                       |                                                                                                                               | Рабочая тетрадь    | Устный опрос | Тест | Коллоквиум | Эссе | Зачет           | Рабочая тетрадь    | Устный опрос | Тест | Коллоквиум | Экзамен         |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2                 | <b>ОПК 2.1.</b><br>Использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач        | +                  | +            | +    | +          | +    | +               | +                  | +            | +    | +          | +               |
| Профессиональные компетенции     | ПК-4                  | <b>ПК-4.1.</b><br>Применяет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на производственн | +                  | +            | -    | -          | -    | +               | +                  | +            | -    | +          | +               |

1 ПА- Промежуточная аттестация

1 ПА- Промежуточная аттестация

|  |      |                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |      | ом участке                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | ПК-9 | ПК-9.1.<br>Использует знания физико-химических, биохимических и биологических свойств сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции для проведения испытаний | + | + | - | + | - | + | + | + | + | + | + |

Таблица 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4

| Код индикатора достижения компетенции | Ссылка на результаты обучения по дисциплине | Семестр 4      |          | Семестр 5        |          |          |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|----------|------------------|----------|----------|
|                                       |                                             | Зачёт          |          | Экзамен          |          |          |
|                                       |                                             | Билет к зачету |          | Билет к экзамену |          |          |
|                                       |                                             | Вопрос 1       | Вопрос 2 | Вопрос 1         | Вопрос 2 | Вопрос 3 |
| ОПК-2.1                               | 1,2,3,4                                     | +              |          | +                |          |          |
| ПК-4.1                                | 5,6                                         |                | +        |                  | +        |          |
| ПК-9.1                                | 7,8                                         |                | +        |                  |          | +        |

## 6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль по дисциплине проводится на лабораторных занятиях и заключается в прохождении оформления и защите лабораторных работ, устных опросов, тестового контроля и других видов учебной работы.

**Оформление рабочей тетради и защита лабораторных работ.** Результаты выполнения лабораторной работы оформляются студентами на каждом занятии в рабочей тетради. Студенту необходимо в конце занятия представить на проверку преподавателю оформленный в соответствии с требованиями протокол по лабораторной работе и пройти устный опрос по полученным результатам. По результатам представления преподавателю протоколов и ответов на контрольные вопросы в ходе защиты лабораторной работы студенту выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При получении неудовлетворительной оценки студент исправляет ошибки и повторно представляет протокол и защищает лабораторную работу. Преподаватель по критериям оценки оценивает оформление

**Устный опрос.** Устный опрос проводится на каждом лабораторном занятии. Собеседование оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». «Зачтено» ставится при

условии, если студент предлагает не менее одного правильного ответа на заданный вопрос. Для получения «зачтено» студенту достаточно ответить на один вопрос.

**Тесты.** Студентам раздаются тесты по теоретическим вопросам темы раздела. Каждый тест включает по 10 тестовых заданий, на подготовку отводится 15 минут. Решение тестовых заданий оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Тест считается выполненным при правильном решении более 70% тестовых заданий.

**Коллоквиум.** Коллоквиум проводится на одном из занятий по билетам с вопросами. Оцениваются письменные ответы обучающихся. Преподавателем выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При получении неудовлетворительной оценки студенту предоставляется одна попытка исправить ответы и пересдать коллоквиум. Преподаватель по критериям оценки оценивает работу.

**Эссе.** По заданным темам обучающиеся сдают эссе. Преподавателем оценивается соответствие требованиям, полнота содержания, оригинальность, грамотное изложение, научный стиль. Преподаватель по критериям оценки оценивает работу.

Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине (допуск).

**Промежуточная аттестация** в 4 семестре проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой в течение 20 минут.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Ответ студента на зачете определяется в категориях «зачтено - не зачтено». Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

**Промежуточная аттестация** в 5 семестре проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме устного собеседования по экзаменационным билетам, с предварительной подготовкой в течение 30 минут.

Экзаменационные билеты формируются из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 30 билетов.

Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Ответ студента на экзамене оценивается согласно критериям на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации в 5 семестре

### 6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.5

| Код компетенции | Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции) | Структурные элементы оценочных средств | Критерии оценки сформированности компетенции |              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|
|                 |                                                                |                                        | не сформирована                              | сформирована |

| Семестр 4    |                                                                                                                                                                         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачет        |                                                                                                                                                                         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-1</b> | <b>ОПК 2.1.</b><br>Использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач                                                  | Вопросы категории 1 | Не демонстрирует базовых знаний и терминологии, не умеет применять знания о микроорганизмах как факторах, влияющих на технологические процессы и здоровье человека. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить как самостоятельно, так и при помощи преподавателя | Владеет терминологией, применяет основные положения теории. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно                                                                        |
| <b>ПК-4</b>  | <b>ПК-4.1.</b> Применяет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на производственном участке                                    | Вопросы категории 2 | Не демонстрирует базовых знаний. Представляет методы в общих чертах. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить их самостоятельно                                                                                                                                 | Демонстрирует основные знания о целях и методах асептики, дезинфекции и санитарии. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно                                                 |
| <b>ПК-9</b>  | <b>ПК-9.1.</b> Использует знания физико-химических, биохимических и биологических свойств сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции для проведения испытаний | Вопросы категории 2 | Не демонстрирует базовых знаний. Представляет методы в общих чертах. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить самостоятельно. Не способен к анализу и интерпретации данных                                                                                      | Демонстрирует основные знания о метаболизме, физиолого-биохимических свойствах микроорганизмов, их использования в промышленности. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно |

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Таблица 6.5

| Код компетенции | Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции) | Структурные элементы оценочных средств | Критерии оценки сформированности компетенции |              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|
|                 |                                                                |                                        | не сформирована                              | сформирована |
| Семестр 5       |                                                                |                                        |                                              |              |

| <b>Экзамен</b> |                                                                                                                                                                            |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>   | <b>ОПК 2.1.</b><br>Использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач                                                     | Вопросы категории 1 | Не демонстрирует базовых знаний и терминологии, не умеет применять знания о микроорганизмах как факторах, влияющих на технологические процессы и здоровье человека. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить как самостоятельно, так и при помощи преподавателя | Владеет терминологией, применяет основные положения теории. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно                                                                                                           |
| <b>ПК-4</b>    | <b>ПК-4.1.</b><br>Применяет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на производственном участке                                    | Вопросы категории 2 | Не демонстрирует базовых знаний. Представляет методы в общих чертах. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить как самостоятельно                                                                                                                                | Демонстрирует основные знания о целях и методах асептики, дезинфекции и санитарии. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно                                                                                    |
| <b>ПК-9</b>    | <b>ПК-9.1.</b><br>Использует знания физико-химических, биохимических и биологических свойств сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции для проведения испытаний | Вопросы категории 2 | Не демонстрирует базовых знаний. Представляет методы в общих чертах. Допускает серьезные ошибки, не может их исправить как самостоятельно. Не способен к анализу и интерпретации данных                                                                                  | Демонстрирует основные знания о биологических свойствах сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции. Проявляет способность к анализу и интерпретации данных. Допускает ошибки, но способен исправить их самостоятельно |

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

#### **6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации в 4 семестре компетенции сформированы на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «зачтено». Если компетенция не сформирована, выставляется оценка «не зачтено».

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации в 5 семестре компетенции сформированы на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося соответствуют критериям сформированности компетенции по оценкам), обучающемуся выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Если компетенция не сформирована, выставляется оценка «неудовлетворительно».

## 7. Литература

### *Основная литература:*

1. Зверев В.В., Микробиология [Электронный ресурс] : учебник/ Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2798-9. - Режим доступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427989.html>
2. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник: [по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям] / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 350 с.

### *Дополнительная литература (в т.ч. учебная):*

1. Ананьева, Е. П. Микроорганизмы и окружающая среда. Питание, дыхание, брожение [Электронный ресурс] : учебное пособие по микробиологии для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология». Квалификация – бакалавр / Е. П. Ананьева, С. В. Гурина, О. М. Тихомирова; ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2014. - 80 с. Режим доступа: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001304-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001304-SPHFU). - Загл. с экрана.
2. Ананьева, Е. П. Прокариоты : морфолого-биологическая характеристика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Ананьева, С. В. Гурина, О. М. Тихомирова ; ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2015. - 80 с. - Режим доступа: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001362-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001362-SPHFU). - Загл. с экрана.
3. Введение в фармацевтическую микробиологию [Текст] : учебное пособие / В. И. Кочеровец, А. Э. Габидова [и др.] ; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочерова. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. - 240 с. Режим доступа: : <http://www.iprbookshop.ru/80078.html>

### *Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

| Наименование Интернет-ресурса                                                                                                                                                                                                                                          | Краткое описание назначения Интернет-ресурса                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Богатырева Е.А., [Саратов]. — Электронные данные.- Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> . — Загл. с экрана. | ЭБС IPRbooks является лидером на рынке отечественных электронно-образовательных ресурсов и обладает большим опытом работы в сфере интеллектуальной собственности (более 10 лет). |
| ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] / ООО «Политехресурс». –                                                                                                                                                                                               | Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента"                                                                                                                    |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрон.данные. – URL:<br><a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . – Загл. с экрана. | ( <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> ) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов факультета промышленной технологии лекарств по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" ; квалификация - бакалавр / Е. П. Ананьева, о. м. Тихомирова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФУ, 2019. - 92 с. - Загл. с экрана. - Б. ц. Рекомендовано Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ от 25.12.18, протокол № 4  
Режим доступа: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=R&MARCID=00024637-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=R&MARCID=00024637-SPHFU)

2. Ананьева, Е. П. Микробиология [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Е. П. Ананьева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=1017>.

### 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

| № | Наименование ПО | Назначение | Место размещения |
|---|-----------------|------------|------------------|
|   | Не требуется    |            |                  |

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов  
для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

| № | Наименование ПО                  | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Место размещения                                                           |
|---|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Программа экранного доступа Nvda | Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и | Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики |

|  |  |                                                   |  |
|--|--|---------------------------------------------------|--|
|  |  | текста при использовании жестов сенсорного экрана |  |
|--|--|---------------------------------------------------|--|

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрены

## 10. Материально-техническое обеспечение

### Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных и семинарских занятий    |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet)                                            | Для организации самостоятельной работы обучающихся |

### Специализированное оборудование

Таблица 10.2

| 1. | Наименование оборудования                               | Назначение                                   | Место размещения                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Микроскопы Микмед 5.                                    | Для проведения микроскопии микробных культур | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №10)    |
| 3. | Микроскопы Биомед 4СВ                                   | Для проведения микроскопии микробных культур | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №10)    |
| 4. | Микроскопы Микмед 6.                                    | Для проведения микроскопии микробных культур | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №10)    |
| 5. | Микроскопы МИКРОМЕД 1.                                  | Для проведения микроскопии микробных культур | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №10)    |
| 6. | Термостат суховоздушный ТСВЛ К-160                      | Для культивирования микробных культур        | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №9)     |
| 7. | Холодильник POZIS                                       | Для хранения микробных культур               | Лаборатория для лабораторных и практических занятий по микробиологии (ком. №10)    |
| 8. | Бокс микробиологической безопасности БМБ II «Ламинар С» | Для посевов микробных культур                | Лаборатория для научной работы аспирантов, магистрантов и студентов СНО (ком. №11) |

|     |                                                |                                                                                      |                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Микроскоп<br>ТРИНОКУЛЯР<br>(Альтами тип. БИО7) | Для проведения<br>микроскопии микробных<br>культур                                   | Лаборатория для научной<br>работы аспирантов,<br>магистрантов и студентов<br>СНО (ком. №11) |
| 9.  | Стерилизатор паровой<br>ГК-100-3 –             | Для стерилизации<br>питательных сред, растворов,<br>инактивации микробных<br>культур | Автоклавная кафедры<br>микробиологии                                                        |
| 10. | Шкаф сушильный<br>ШС-80                        | Для суховоздушной<br>стерилизации                                                    | Лаборантская (ком. №13)                                                                     |

Таблица 10.2

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3

| № | Наименование<br>оборудования                                              | Назначение                                                                                                                        | Место размещения                                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство портативное<br>для увеличения DION<br>OPTIC VISION             | Предназначено для<br>обучающихся с нарушением<br>зрения с целью увеличения<br>текста и подбора<br>контрастных схем<br>изображения | Учебно-методический отдел,<br>устанавливается по месту<br>проведения занятий<br>(при необходимости)                               |
| 2 | Электронный ручной<br>видеоувеличитель Bigger<br>D2.5-43 TV               | Предназначено для<br>обучающихся с нарушением<br>зрения для увеличения и<br>чтения плоскочечатного<br>текста                      | Учебно-методический отдел,<br>устанавливается по месту<br>проведения занятий<br>(при необходимости)                               |
| 3 | Радиокласс<br>(радиомикрофон)<br>«Сонет-PCM» РМ-6-1<br>(заушный индиктор) | Портативная звуковая FM-<br>система для обучающихся с<br>нарушением слуха,<br>улучшающая восприятие<br>голосовой информации       | Учебно-методический отдел,<br>устанавливается в<br>мультимедийной аудитории<br>по месту проведения занятий<br>(при необходимости) |

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 10.4

| № | Наименование                                                                | Назначение                                                                                  | Место размещения                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Учебные таблицы и<br>плакаты по разделам<br>дисциплины                      | Демонстрация морфологических<br>групп микроорганизмов, устройства<br>микроскопов, автоклава | Учебные лаборатории<br>кафедры микробиологии |
| 2 | Наборы<br>фиксированных<br>препаратов<br>микроорганизмов для<br>микроскопии | Выполнение лабораторных работ по<br>темам: морфология бактерий и<br>грибов                  | Учебные лаборатории<br>кафедры микробиологии |