

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов  
Кафедра биологии и биологической химии



## МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки  
06.03.01–Биология

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

Дан Л. Б. Даниленко  
« 27 » 01 2017 г.

РАЗРАБОТАЛИ:

доцент кафедры ББХ

Смирнова С. В. Смирнова

ст. преподаватель КББХ

Бутылев А. В. Бутылев

« 12 » 01 2017 г.

Принято на заседании КББХ

Протокол № 5

зав. кафедрой ББХ

Максимюк Н. Н. Максимюк

« 27 » 01 2017 г.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

*Цель* лекционного курса – дать студентам теоретические и практические знания о важнейших свойствах микроорганизмов и вирусов, их значении в природных процессах, народном хозяйстве и здравоохранении. Основное внимание уделяется изучению прокариотических организмов.

*Задача* модуля «Микробиология и вирусология» заключается в выработке у студентов:

- представлений о строении, физиологии, положении, происхождении и роли микроорганизмов в природе, их разнообразии;
- овладения техникой работ с микроорганизмами и основными методами (методиками) микробиологических исследований.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль «Микробиология и вирусология» в учебном плане для направления 06.03.01–Биология входит в базовую часть блока модулей.

Рабочая программа модуля «Микробиология и вирусология» составлена в соответствии с ФГОС, включает лекционный курс, практические и лабораторные занятия.

*Взаимосвязь с другими модулями*

Изучение модуля «Микробиология и вирусология» базируется на знании таких модулей, как «Биохимия и молекулярная биология», «Ботаника», «Физиология растений».

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенции ФГОС ВО:

ОПК-4: знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов (микроорганизмов), их регуляции, знание основ физиологических методов анализа и оценки состояния живых объектов и систем.

Формирование этой компетенции позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Он должен:

знать, уметь, владеть:

| Код компетенции | Уровень освоения компетенции | Знать                                                                                                                                                                                                                                                              | Уметь                                                                                                                                                                                                                                             | Владеть                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4           | базовый                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные отличия прокариот от всех других организмов, физиолого-биохимические процессы, протекающие у этих организмов;</li> <li>– знать технологию приготовления микропрепаратов и условия их культивирования.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовить постоянные и временные микропрепараты;</li> <li>– работать со световым микроскопом;</li> <li>–изготавливать простейшие питательные среды;</li> <li>– определять виды микроорганизмов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами микробиологических исследований: технологией приготовления препаратов, микроскопированием и культивированием микроорганизмов.</li> </ul> |

В соответствии с компетентностной моделью выпускника, изложенной в ОП направления подготовки, уровень освоения компетенции базовый. Требования к знаниям, умениям и владению указываются в соответствии с паспортом соответствующей компетенции ОП.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

##### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит в базовую часть блока модулей, изучается на третьем курсе (5 семестр) очной формы обучения.

| Учебная работа (УР)                                                                                      | Всего | Распределение по семестрам | Коды формируемых компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|------------------------------|
|                                                                                                          |       | 5                          |                              |
| Трудоёмкость модуля в зачётных единицах (ЗЕТ)                                                            | 3     | 3                          | ОПК-4                        |
| Распределение трудоёмкости по видам УР в академических часах (АЧ):<br><i>Микробиология и вирусология</i> | 108   |                            |                              |
| – лекции                                                                                                 | 18    | 18                         |                              |
| – лабораторные работы (ЛР)                                                                               | 24    | 24                         |                              |
| – практические работы (ПР)                                                                               | 12    | 12                         |                              |
| – в том числе, аудиторная СРС                                                                            | 9     | 9                          |                              |
| – внеаудиторная СРС                                                                                      | 54    | 54                         |                              |
| Аттестация:                                                                                              |       |                            |                              |
| – зачёт                                                                                                  |       |                            |                              |

##### 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Темы и содержание теоретических занятий

| № раздела | Название темы, ее содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <i>Морфология и анатомия бактерий</i><br>Формы и размеры бактериальной клетки. Строение бактериальной клетки. Капсула, клеточная стенка. Окраска бактерий по Граму. Цитоплазматическая мембрана и ее производные. Нуклеотид. Организация бактериальной хромосомы. Движение бактерий. Спорообразование у бактерий. |
| 2         | <i>Систематика микроорганизмов</i><br>Проблемы систематики микроорганизмов. Признаки, используемые при классификации микроорганизмов. Характеристика основных групп бактерий по определителю Берги.                                                                                                               |
| 3         | <i>Рост и размножение бактерий</i><br>Рост бактериальной клетки. Размножение бактерий. Кривая роста бактериальной популяции в статической культуре. Непрерывные культуры.                                                                                                                                         |
| 4         | <i>Генетика прокариот</i><br>Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот. Мутации. Генная инженерия.                                                                                                                                                                                                   |
| 5         | <i>Прокариоты и окружающая среда</i><br>Влияние физических и химических факторов на бактерии. Кардинальные точки минимума, оптимума, максимума. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Взаимоотношения микроорганизмов и животных. Микрофлора человека.                                                    |
| 6         | <i>Питание прокариот</i><br>Химический состав бактерий. Пищевые потребности микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку прокариот. Типы                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | питания прокариот.                                                                                                                                                 |
| 7  | <i>Процессы энергетического обмена</i><br>Отношение микроорганизмов к кислороду. Типы биологического окисления. Брожение.                                          |
| 8  | <i>Роль микроорганизмов в круговороте веществ.</i> Процессы превращения углерода, азота, серы и фосфора.<br>Разложение целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина. |
| 9  | <i>Экология микроорганизмов</i><br>Микрофлора воздуха, воды, почвы. Санитарно-бактериологический контроль воздуха и воды.                                          |
| 10 | <i>Вирусы (семинар)</i><br>Происхождение, строение, генетические механизмы существования. Роль в природе.                                                          |

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

### 4.3 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум имеет цель:

- освоить методы микроскопического исследования микроорганизмов;
- приобрести навыки приготовления прижизненных и постоянных препаратов;
- изучить морфологию различных групп бактерий;
- освоить методику получения накопительных и чистых культур.

#### Темы и содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование занятий                                                                                    | Колич. часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | <i>Тема 1. Морфология и анатомия бактерий</i>                                                           |              |
| 1     | Методы микроскопического изучения микроорганизмов. Приготовление прижизненных и постоянных препаратов.  | 2            |
| 2     | Изучение морфологических групп бактерий. Определение бактерий.                                          | 2            |
| 3     | Измерение величины микробных клеток.                                                                    | 2            |
| 4     | Окраска бактерий по методу Грамма.                                                                      | 2            |
| 5     | Окраска спор бактерий по методу Циля-Нильсена.                                                          | 2            |
| 6     | Приготовление питательных сред. Методы стерилизации питательных сред и микробиологического оборудования | 2            |
|       | <i>Тема 6. Энергетический метаболизм прокариот</i>                                                      |              |
| 7     | Изучение микроорганизмов - возбудителей брожения. Спиртовое брожение.                                   | 1            |
| 8     | Маслянокислое брожение и брожение пектиновых веществ.                                                   | 1            |
| 9     | Молочнокислое брожение.                                                                                 | 1            |
|       | <i>Тема 8. Роль микроорганизмов в круговороте веществ</i>                                               |              |
| 10    | Клубеньковые бактерии.                                                                                  | 1            |
| 11    | Микроорганизмы, разрушающие клетчатку.                                                                  | 1            |
| 12    | Микроорганизмы, окисляющие углеводороды.                                                                | 1            |
| 13    | Бактерии аммонификации и нитрификации.                                                                  | 1            |
|       | <i>Тема 9. Экология микроорганизмов</i>                                                                 |              |
| 14    | Анализ микрофлоры воздуха. Получение чистой культуры бактерий                                           | 2            |

|    |                                                        |    |
|----|--------------------------------------------------------|----|
| 15 | Количественный учет бактерий в воде.                   | 1  |
| 16 | Почвенные ценозы микроорганизмов.                      | 1  |
| 17 | Микрофлора кожных покровов и ротовой полости человека. | 1  |
|    | ИТОГО:                                                 | 24 |

Лабораторный практикум необходим для:

- освоения основных методов изучения физиологических процессов протекающих в растениях;
- приобретения навыков обращения лабораторным оборудованием;
- ознакомления с теорией и техникой планирования эксперимента;
- закрепления изученного теоретического материала.

Лабораторные работы выполняются согласно следующему плану: 1) домашняя подготовка к заданной лабораторной работе; 2) беседа преподавателя по плану проведения лабораторной работы; 3) выполнение лабораторной работы; 4) оформление лабораторной работы; 5) сдача лабораторной работы.

#### 4.4 Практические занятия

Практические занятия проводятся как семинары и как практикум по решению задач. Они посвящены изучению тем, которые недостаточно подробно рассмотрены в лекционном курсе, и решению основных задач по темам модуля:

##### 4.4.1 Семинары

*Тема 9. Экология микроорганизмов*

- 1 Микробиология и современная биотехнология (семинар): практическая значимость знаний микробиологии для сельского хозяйства, медицины, фармацевтики, пищевой промышленности и т. д. – 2 ч.

*Тема 10. Вирусология*

- 2 Вирусы как особая форма жизни (семинар) – 2 ч.
- 3 Роль вирусов природе. Заболевания человека животных и растений вызываемые вирусами. Защита от вирусов (семинар) – 2 ч.

##### 4.4.2 Решение задач

*Тема 3. Рост и размножение бактерий*

- 1 Рост и деление клеток.
- 2 Основные генетические механизмы.

*Тема 10. Вирусология*

- 3 Вирусы, плазмиды и транспозоны.

#### 4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

## **5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля:

- текущий – регулярно в течение всего семестра;
- рубежный – на девятой неделе семестра;
- семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Для выполнения лабораторных работ используется лаборатория (кабинет) № 411 «Физиология растений и микробиология» с соответствующим лабораторным оборудованием. Минимальный перечень оборудования включает:

- А. Микроскопы световые.
- В. Лупы различной конструкции.
- С. Красители.
- Д. Спектрофотометр.
- Е. Лабораторная посуда.
- Ф. Химические реактивы.

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.
- Б – Технологическая карта.
- В – Карта учебно-методического обеспечения УМ.

## **Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Микробиология и вирусология»**

### **1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля**

Процесс изучения учебного модуля складывается из нескольких этапов.

Первым из них является *восприятие* предмета, которое связано с выделением его из фона и определением его существенных свойств. На этом этапе в основном применяется *объяснительно-иллюстративный метод обучения*. Студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в «готовом» виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. В дисциплине данный метод находит применение для передачи большого массива информации.

Этап *осмысления*, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутрисубъектных связей и отношений. Используется *репродуктивный метод обучения*, при котором деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется при лабораторных работах, выполнении практических работ, разного уровня сложности.

Этап *формирования* знаний предполагает процесс запечатления и *запоминания* выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Используется выполнение написания тестов и контрольных работ.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее в понимание и применение знаний в знакомых условиях (*базовый уровень*).

Модуль «Микробиология и вирусология» состоит из одного раздела «Микробиология и вирусология» и восьми тем и направлен на формирование современных представлений об особенностях строения, происхождения функционирования микроорганизмов.

При изучении модуля предусмотрено балльно-рейтинговая система его освоения, которая выражается в цифровом рейтинге студента.

Рейтинговая оценка содержится в технологической карте учебного модуля (Приложение «Б» рабочей программы учебного модуля).

### **2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля**

#### **2.1 Используемые технологии**

Тематическая программа модуля «Микробиология и вирусология» включает частные вопросы, по которым студенты имеют начальную подготовку в объеме прочитанных ранее модулей: «Общая биология», «Ботаника», «Физиология растений». В связи с этим лекционный материал предпочтительно организовать в виде использования образовательной технологии: информационная лекция, которая должна делать акцент на современных взглядах на биологические концепции.

## 2.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля

- 1 Бетина В. Путешествие в страну микробов. – М., Мир, 1976.
- 2 Кашнер Д. Жизнь микробов в экспериментальных условиях. – М., Мир, 1981.
- 3 Затула Д. Г., Мамедова С. А. Вирус – друг или враг? – М., Педагогика, 1981.
- 4 Смородинцев А. А. Беседы о вирусах. – М., Молодая гвардия, 1982.
- 5 Товарницкий В. И. Молекулы и вирусы. – М., Советская Россия, 1978.
- 6 Жданов В. М., Ершов Ф. И., Новохатский А. С. Тайны третьего царства. – М., Знание, 1975.
- 7 Цилинский Я. Я. Популяционная структура и эволюция вирусов. – М., Знание, 1984.
- 8 Воробьева Л. И. Промышленная микробиология. – М., Знание, 1985
- 9 Самсонов С. К. Невидимые земледельцы. – М., Мысль, 1987.
- 10 Стейниер Р. Мир микробов. Т.1-3. – М., Мир.1979.

Периодические издания:

- 1 Журнал микробиология.
- 2 Журнал прикладной микробиологии и биохимии.
- 3 Журнал общей биологии.
- 4 Успехи современной биологии.
- 5 Журнал Биотехнология.
- 6 Журнал Экология.

## **3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля**

### 3.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа.

Для проведения практических работ по данному модулю предусмотрены:

- Семинары.
- Решение задач.

### 3.2 Литература, рекомендуемая для освоения практической части модуля

- 1 Гусев М. В. Микробиология: Учебник для вузов/М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2007; 2008. – 461 с.
- 2 Емцев В. Т. Микробиология. Учебник для вузов. – 6-е изд., испр. – М.–Дрофа, 2006. – 444 с.
- 3 Нетрусов А. И. Микробиология: учебник для студентов высш. уч. заведений/А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 352 с.
- 4 Вопросы общей вирусологии: Учеб. пособие/Под ред. О. И. Киселева и И. Н. Жилинской; СПб-й гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова. – СПб, 2007. – 374 с.
- 5 Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/А. И. Нетрусова. – Изд. центр «Академия», 2005. – 608 с.
- 6 Никитина Е. В. Микробиология: Учебник для вузов. – СПб: ГИОРД. – 2008. – 367 с.
- 7 Уилсон Дж., Хант Т. Молекулярная биология. Сборник задач. М.: Мир, 1994 г.-520 с.

## **4 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ учебного модуля**

### 4.1 Используемые технологии

Основным направлением лабораторных работ является сравнение теоретического, описательного материала с процессами, происходящими с реальными живыми объектами, его составными частями, а так же освоение методик работы с лабораторными объектами.

### 4.2 Литература, рекомендуемая для освоения лабораторной части модуля

- 1 Практикум по микробиологии: учеб. пособие. Доп. МО РФ/Под ред. А. И. Нетрусова.– М.: Академия, 2005 – 604 с.
- 2 Теппер Е. З. и др. Практикум по микробиологии. Учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
- 3 Микробиология: лаб. Практикум/сост. Т. М. Капитанова; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 146, [2] с.
- 4 Превращение микроорганизмами соединений азота: Метод. указ. – 2-е изд. перераб. и доп. /НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 23 с.
- 5 Превращение микроорганизмами соединений углерода: Метод. указ. – 2-е изд. перераб. и доп./НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 23 с.

## **5 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля**

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых *своевременная и систематическая* оценка результатов труда ученика в точном соответствии с реальными достижениями учащихся, система поощрения успевающих. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод системного подхода к изучению дисциплины.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- *Знание (пороговый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).
- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).
- *Анализ (базовый уровень освоения компетенции в области умений эталонного качества)* (выделение скрытые предположения, существенных признаков, логики рассуждения).

При оценке освоения учебного модуля применяются:

1. *Наблюдение за учебной работой (инициативность студента)*. Этот метод позволяет составить представление о том, как воспринимается и осмысливается изучаемый материал, в том числе теоретический материал.
2. *Практические работы*. Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности применять знания при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т. д.

Предусмотрены разноуровневые задания для того, чтобы студент сам мог регулировать уровень своего рейтинга.

3. *Лабораторные работы.* Лабораторные работы по биологии предусматривают работу с препаратами и лабораторными приборами. Основным оценочным критерием является умение студентов сопоставлять фактический материал с теоретическим.

4. *Тестирование.* Тестирование является достаточно надежным, эффективным и корректным методом проверки знаний учащихся. Для подготовки и проведения тестирования по модулю «микробиология и вирусология» применяются возможности «Интернет-тренажёра в сфере образования» научно-исследовательского института мониторинга качества образования.

5. *Самостоятельная работа.* Самостоятельная работа является важным элементом при подготовке к занятиям и семинарам, а также при выполнении творческих заданий.

**Технологическая карта**  
**учебного модуля «Микробиология и вирусология»**  
**семестр - 2, ЗЕТ - 3, вид аттестации - зачет, акад. часов - 108, баллов рейтинга – 150**

| № и наименование<br>раздела учебного<br>модуля, КП/КР        | №<br>недели<br>сем. | Трудоёмкость, ак. час.                    |    |    |      |     | Форма текущего<br>контроля успеv.<br>(в соотв. с<br>паспортом ФОС) | Максим<br>.кол-во<br>баллов<br>рейтинг<br>а |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|----|----|------|-----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                              |                     | Контактная работа<br>(аудиторные занятия) |    |    |      | СРС |                                                                    |                                             |
|                                                              |                     | ЛЕК                                       | ПЗ | ЛР | АСРС |     |                                                                    |                                             |
| Тема 1 «Морфология<br>и анатомия бактерий»                   | 1-3                 | 2                                         |    | 12 | 1    | 6   | ЛЗ                                                                 | 30                                          |
| Тема 2 «Систематика<br>микроорганизмов»                      | 3                   | 2                                         |    |    | 1    | 6   |                                                                    |                                             |
| Тема 3 «Рост и<br>размножение<br>бактерий»                   | 3-4                 | 2                                         | 2  |    | 1    | 6   | ПЗ                                                                 | 5                                           |
| Тема 4 «Генетика<br>прокариот»                               | 4                   | 2                                         | 2  |    | 1    | 6   | ПЗ                                                                 | 5                                           |
| Тема 5 «Прокариоты и<br>окружающая среда»                    | 5                   | 2                                         |    |    | 1    | 6   |                                                                    |                                             |
| Тема 6 «Питание<br>прокариот»                                | 5-6                 | 2                                         |    | 3  | 1    | 6   |                                                                    |                                             |
| Тема 7 «Процессы<br>энергетического<br>обмена»               | 6                   | 2                                         |    |    | 1    | 6   | ЛР                                                                 | 15                                          |
| Тема 8 «Роль<br>микроорганизмов в<br>круговороте<br>веществ» | 6-8                 | 2                                         | 2  | 4  | 1    | 6   | ЛР<br>ПЗ                                                           | 30<br>10                                    |
| Тема 9 «Экология<br>микроорганизмов»                         | 8-9                 | 2                                         | 2  | 5  | 1    | 6   | ЛР<br>ПЗ                                                           | 10<br>10                                    |
| Тема 10 «Вирусы»                                             | 9                   |                                           | 4  |    |      |     | ПЗ                                                                 |                                             |
| Итого по модулю:                                             | 1-9                 | 18                                        | 12 | 24 | 9    | 54  | Итоговый тест                                                      | 35                                          |
| Зачет                                                        |                     |                                           |    |    |      |     | Всего                                                              | 150                                         |

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от  $50 \times 3 = 135-150$  б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от  $50 \times 3 = 105-134$  б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от  $50 \times 3 = 75-104$  б.

**Приложение В  
(обязательное)**

**Карта учебно-методического обеспечения**

Модуля «Микробиология и вирусология»

Направление 06.03.01–Биология

Формы обучения – дневная

Курс 3 Семестр 5

Часов: всего 108, лекций 18, практ. зан. – 12, лаб. раб. – 24, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 54, зачет.

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

| Библиографическое описание* издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)                                                                                | Кол. экз. в<br>библ. НовГУ | Наличие в<br>ЭБС                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Учебники и учебные пособия</b>                                                                                                                                                |                            |                                                                                                           |
| 1. Гусев М. В. Микробиология. Учебник для студентов биол. специальностей вузов/М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 7-е изд., стер. – М.: Издат. центр «Академия», 2007; 2008. – 463 с. | 21                         |                                                                                                           |
| 2. Вопросы общей вирусологии: Учеб. пособие/Под ред. О. И. Киселева и И. Н. Жилинской; СПб-й гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова. – СПб, 2007. – 374 с.                          | 12                         |                                                                                                           |
| 3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие. Доп. МО РФ/ Под ред. А.И. Нетрусова.– М.: Академия, 2005 .– 604 с.                                                                 | 15                         |                                                                                                           |
| 4. Теппер Е. З. и др. Практикум по микробиологии. Учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2005. – 256 с.                                                                         | 15                         |                                                                                                           |
| <b>Учебно-методические издания</b>                                                                                                                                               |                            |                                                                                                           |
| 1. Рабочая программа учебного модуля. Смирнова С. В., Бутылев А. В., 2017.                                                                                                       |                            |                                                                                                           |
| 2. Организация самостоятельной работы студентов: метод. рекомендации/Авторы-сост. С. Н. Горычева, Е. Ю. Игнатьева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 56 с. |                            | <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1607">https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1607</a> |

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

| Название программного продукта, интернет-ресурса | Электронный адрес                                           | Примечание |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
| Естественнонаучный образовательный портал        | <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>   |            |
| Сайт «Биология и медицина»                       | <a href="http://www.medbiol.ru/">http://www.medbiol.ru/</a> |            |
| Федеральный портал «Российское образование»      | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>         |            |
| Интернет-тренажёры в сфере образования           | <a href="http://www.i-exam.ru/">http://www.i-exam.ru/</a>   |            |

Таблица 3 – Дополнительная литература

| Библиографическое описание* издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)                                                                     | Кол. экз. в<br>библ. НовГУ | Наличие в<br>ЭБС |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| 1 Емцев В. Т. Микробиология. Учебник для вузов. – 6-е изд., испр. – М.–Дрофа, 2006. – 444 с.                                                                          | 31                         |                  |
| 2 Нетрусов А. И. Микробиология: учебник для студентов высш. уч. заведений/А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 352 с. | 2                          |                  |
| 3 Вопросы общей вирусологии: Учеб. пособие/Под ред. О. И. Киселева и И. Н. Жилинской; СПб-й гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова. – СПб, 2007. – 374 с.                | 12                         |                  |
| 4. Н.Грин, У.Стаут, Д.Тейлор. Биология. – М.: Мир, в 3-х т. - 1996.- 368, 325, 376 с.                                                                                 | 2                          |                  |

Действительно для учебного года 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО

Зав. отделом НБ НовГУ \_\_\_\_\_ Е. П. Настуняк