

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата-подписания: 19.04.2023 15:25:12  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой  
/Ларионова О.С./  
« 27 » августа 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета  
/Лукьяненко А.В./  
« 27 » августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**МОЛЕКУЛЯРНО-  
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
СОВРЕМЕННОЙ  
БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

**19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль)

**Биотехнология**

Квалификация  
выпускника

**Магистр**

Нормативный срок  
обучения

**2 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчики: профессор, Карпунина Л.В.**

**доцент, Фауст Е.А..**

(подпись)

(подпись)

**Саратов 2019**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» является формирование навыков проведения микробиологических, биохимических и биотехнологических исследований с соблюдением правил биологической безопасности и их использования в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология дисциплина «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части первого блока.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата.

Дисциплина «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» является базовой для практик: «Производственная практика: НИР», «Преддипломная практика».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компетенции | Содержание компетенции<br>(или ее части)                                                                                                                                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |
|----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                    |                                                                                                                                                                                                                              | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                  | уметь                                                                                                                | владеть                                                                                                                                                    |
| 1        | 2                  | 3                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                          |
| 1        | ПК-1               | готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | молекулярную биологию, биохимию и генетику микроорганизмов; генную инженерию, принципы и методы создания гибридных молекул ДНК, пути создания рекомбинантных генетических структур и их использование в народном хозяйстве (биотехнология, производство биологически активных веществ) | логично и последовательно обосновать принятие технологических решений с учетом требований биологической безопасности | методами идентификации групп микроорганизмов; методическими приемами анализа биологических свойств генно-инженерно модифицированных микроорганизмов (ГИММ) |

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

|                                   | Количество часов |                     |   |      |   |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|---|------|---|
|                                   | Всего            | в т.ч. по семестрам |   |      |   |
|                                   |                  | 1                   | 2 | 3    | 4 |
| Контактная работа – всего, в т.ч. | 32,2             |                     |   | 32,2 |   |
| <i>аудиторная работа:</i>         | 32               |                     |   | 32   |   |
| лекции                            | 16               |                     |   | 16   |   |
| лабораторные                      | 16               |                     |   | 16   |   |
| практические                      | х                |                     |   | х    |   |
| <i>промежуточная аттестация</i>   | 0,2              |                     |   | 0,2  |   |
| <i>контроль</i>                   | 17,8             |                     |   | 17,8 |   |
| Самостоятельная работа            | 58               |                     |   | 58   |   |
| Форма итогового контроля          | Экз.             |                     |   | Экз. |   |
| Курсовой проект (работа)          |                  |                     |   |      |   |

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

| № п/п     | Тема занятия.<br>Содержание                                                                                                                                                                                                        | Неделя семестра | Контактная работа |                  |                  | Самостоятельная работа | Контроль знаний |       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                    |                 | Вид занятия       | Форма проведения | Количество часов | Количество часов       | Вид             | Форма |
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                  | 3               | 4                 | 5                | 6                | 7                      | 8               | 9     |
| 3 семестр |                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                   |                  |                  |                        |                 |       |
| 1.        | <b>Основные понятия и термины молекулярной биологии и генетики</b><br>Биохимия нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Химические связи в нуклеиновых полимерах. | 1               | Л                 | В                | 2                |                        | ВК              | Т     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |   |   |    |    |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|---|----|----|----------|
|    | Организация генетического материала в бактериальной клетке. Процессы переноса генетической информации в филогенезе и онтогенезе.                                                                                                                                      |   |    |   |   |    |    |          |
| 2. | <b>Скрининг плазмидных ДНК методом электрофореза в агарозном геле</b>                                                                                                                                                                                                 | 2 | ЛЗ | Т | 2 | 10 | ТК | УО<br>Т  |
| 3. | <b>Мутации и рекомбинации – два вида наследственной изменчивости у микроорганизмов</b><br>Классификация мутаций. Молекулярные механизмы мутагенеза. Типы рекомбинаций у бактерий, биологическая значимость. Системы репарации повреждений ДНК микроорганизмов.        | 3 | Л  | Т | 2 |    | ТК | УО       |
| 4. | <b>Культивирование микроорганизмов в жидкой питательной среде. Получение биомассы культуры <i>Escherichia coli</i> для последующего извлечения из нее фракции дезоксирибонуклеиновой кислоты.</b>                                                                     | 4 | ЛЗ | Т | 2 | 10 | ТК | УО<br>ЛР |
| 5. | Внехромосомные элементы наследственности у бактерий. <b>Определение. Критерии классификации плазмид. Особенности процесса репликации плазмидных ДНК. Значимость внехромосомных элементов наследственности в обеспечении современных биотехнологических процессов.</b> | 5 | Л  | Т | 2 |    | ТК | УО       |
| 6. | <b>Трансформация – один из ведущих способов получения рекомбинантных штаммов бактерий</b>                                                                                                                                                                             | 6 | ЛЗ | Т | 2 | 10 | ТК | УО<br>Т  |
| 7. | <b>Мигрирующие генетические элементы и бактериофаги. Структурная организация мигрирующих элементов. IS-элементы, транспозоны простые и сложные. Строение бактериофагов. Литический и лизогенный пути развития. Одиночный цикл. Роль мигрирующих генетических</b>      | 7 | Л  | Т | 2 |    | ТК | УО<br>ЛР |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |   |    |    |          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---|----|----|----------|
|     | элементов и бактериофагов в изменчивости микроорганизмов. Прикладное значение: использование в биотехнологии при конструировании штаммов-продуцентов.                                                                                                                   |    |    |    |   |    |    |          |
| 8.  | Классические методы определения родовой/видовой принадлежности микроорганизма: оценка культуральных, морфологических и биохимических свойств.                                                                                                                           | 8  | ЛЗ | Т  | 2 | 10 | РК | ПО<br>ЛР |
| 9.  | Генетическая энзимология микроорганизмов<br>Экзонуклеазы, эндонуклеазы (в том числе, рестрицирующие), полимеразы, метилазы, лигазы, ферменты систем рекомбинации и репарации ДНК.                                                                                       | 9  | Л  | ПК | 2 |    | ТК | УО       |
| 10. | Выделение хромосомной ДНК из бактериальных клеток кишечной палочки                                                                                                                                                                                                      | 10 | ЛЗ | Т  | 2 | 10 | ТК | УО<br>ЛР |
| 11. | Генная инженерия как основа современной биотехнологии: теория, методология, практика. Понятия векторной молекулы; типы векторов. Методы фрагментации ДНК и варианты конструирования гибридных молекул. Пути введения рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки бактерий. | 11 | Л  | В  | 2 |    | ТК | УО       |
| 12. | Определение действия рестрикционных эндонуклеаз на модельную бактериальную ДНК. Интерпретация результатов эксперимента.                                                                                                                                                 | 12 | ЛЗ | Т  | 2 | 4  | ТК | УО<br>Т  |
| 13. | Задачи, достижения и перспективы создания штаммов-суперпродуцентов биологически активных веществ. Проблемы обеспечения биобезопасности биотехнологических процессов.                                                                                                    | 13 | Л  | Т  | 2 |    | ТК | УО       |
| 14. | Разделение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот в смешанном полиакриламид-агарозном гель-электрофорезе                                                                                                                                                                | 14 | ЛЗ | Т  | 2 | 2  | ТК | УО<br>ЛР |
| 15. | Полимеразная цепная реакция (ПЦР)<br>Теоретические основы амплификации нуклеиновых кислот и практическое применение                                                                                                                                                     | 15 | Л  | В  | 2 | 2  | ТК | УО       |

|               |                                                                             |    |    |   |      |      |      |         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|----|---|------|------|------|---------|
|               | для идентификации микроорганизмов, в том числе, значимых для биотехнологии. |    |    |   |      |      |      |         |
| 16            | <b>Полимеразная цепная реакция как метод идентификации микроорганизмов</b>  | 16 | ЛЗ | Т | 2    |      | РК   | ПО<br>Д |
| 17            | Выходной контроль                                                           |    |    |   | 0,2  | 17,8 | ВыхК | Э       |
| <b>Итого:</b> |                                                                             |    |    |   | 32,2 | 58   |      |         |

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, ПК – занятие-пресс-конференция; Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос; Т – тестирование, ЛР – лабораторная работа, Д-доклад, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 19.04.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителя производства: проблемное занятие по теме «Полимеразная цепная реакция как метод идентификации микроорганизмов» (ведущий специалист ФГБНУ Саратовский НИВИ).

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с последующим контролем в виде устного или письменного опроса.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков идентификации групп микроорганизмов; анализа биологических свойств генно-инженерно модифицированных микроорганизмов (ГИММ); ведения технологических процессов с учетом требований биологической безопасности. В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать

зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – занятие/пресс-конференция.

Занятие-пресс-конференция позволяет закрепить полученные теоретические знания по курсу «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»; совершенствовать умение всесторонне освещать проблему в рамках предложенной темы; развить активную самостоятельную деятельность; активизировать деятельность обучающихся в обсуждении перспектив применения теоретических знаний на практике.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение письменных заданий, подготовку сообщений и их презентаций и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке                                                                                                                                                                                                                  | Автор(ы)        | Место издания, издательство, год                                                               | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3               | 4                                                                                              | 5                                                    |
| 1.    | Основы генетики: учебник [Электронный ресурс]. Режим доступа: с сайта научной библиотеки СГАУ, ЭБС Znanium.com; ссылка доступа в интернете: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=557529">http://znanium.com/bookread2.php?book=557529</a> – (Дата обращения: 30.08.2017 г.).             | В.В. Иванищев   | М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 207 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – ISBN 978-5-369-01640-4 | 1-2                                                  |
| 2.    | Введение в генетику [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: с сайта научной библиотеки СГАУ, ЭБС Znanium.com; ссылка доступа в интернете: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=510420">http://znanium.com/bookread2.php?book=510420</a> – (Дата обращения: 30.08.2017 г.). | В.А. Пухальский | М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 224 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – ISBN 978-5-16-009026-9   | 1-2                                                  |
| 3.    | Применение молекулярных методов исследования в генетике: учебное пособие. (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460545">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460545</a> )                                                                         | Л.Н. Нефедова   | М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 104 с.                                                                | 1-2                                                  |

### б) дополнительная литература

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке                         | Автор(ы)                                                 | Место издания, издательство, год                                                                                                                                                                          | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                         | 3                                                        | 4                                                                                                                                                                                                         | 5                                                    |
| 1.    | Биологический словарь.                                                                                    | В.П. Андреев, С.А. Павлович, Н.В. Павлович.              | Минск: выш. шк., 2011. – 336 с. – ISBN978-985-06-1893-1 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507190">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507190</a> )  | 1-2                                                  |
| 2.    | Основы биохимии: учеб. пособие.                                                                           | Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок.             | М.: ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-005295-3 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475</a> )     | 1-2                                                  |
| 3.    | Биологическая химия: учебник.                                                                             | А.Д. Таганович и др.; под общ. Ред. А.Д. Тагановича.     | Минск: выш. шк., 2013. – 671 с. – ISBN 978-985-06-2321-8 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509258">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509258</a> ) | 1-2                                                  |
| 4.    | Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: методические указания по лабораторным работам. | Т.Г. Волова, Н.А. Войнов, Е.И. Шишацкая, Г. С. Калачева. | Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. (ссылка доступа – <a href="http://www.studfiles.ru/preview/5429643/">http://www.studfiles.ru/preview/5429643/</a> )                                   | 1-2                                                  |

| 1   | 2                                                                                                         | 3                                          | 4                                                                                                                                                                                                                           | 5   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.  | Биохимия: учебное пособие.                                                                                | А.Д. Димитриев,<br>Е.Д. Амбросьева..       | 1. М.: Дашков и К, 2013. – 168 с. – ISBN 978-5-394-01790-2 (ЭБС IPRbooks; ссылка доступа – <a href="http://www.iprbookshop.ru/14598.html">http://www.iprbookshop.ru/14598.html</a> )                                        | 1-2 |
| 6.  | Биотехнология: учебник.                                                                                   | С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. | М.: Академия, 2010. – 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4                                                                                                                                                                         | 1-2 |
| 7.  | Медицинская биология и общая генетика : учебник.                                                          | Р.Г. Заяц и др.                            | Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 496 с. – ISBN 978-985-06-2182-5 (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508776">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508776</a> )             | 1-2 |
| 8.  | Биохимия: учеб. пособие.                                                                                  | Ю.А. Митякина.                             | М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 113 с. – ISBN 978-5-16-104852 (ИНФРА-М, online) (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548297">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548297</a> ) | 1-2 |
| 9.  | Введение в биотехнологию: учебник для студентов учреждений высш. образования.                             | А.И. Нетрусов.                             | М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-0345-3                                                                                                                                                  | 1-2 |
| 10. | Общая биология и микробиология: учебное пособие для студ. вузов по направлению «Биотехнология»; доп. УМО. | А.Ю. Просеков [и др.].                     | - СПб.: Проспект Науки, 2012. – 320 с. – ISBN 978-5-903090-71-6                                                                                                                                                             | 1-2 |

| 1   | 2                                                                                                                           | 3                                                                          | 4                                                                                                                                                                                                          | 5   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11. | Микробиология с вирусологией и иммунологией.                                                                                | С.А. Павлович.                                                             | Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 800 с. – ISBN 978-985-06-2237-2 (ЭБС IPRbooks; ссылка доступа – <a href="http://www.iprbookshop.ru/24067.html">http://www.iprbookshop.ru/24067.html</a> )                   | 1-2 |
| 12. | Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие.                              | Н.А. Войнов, Т.Г. Волова, Н. В. Зобова и др.; под науч. ред. Т.Г. Воловой. | Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. (ссылка доступа – <a href="http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1323/u_manual.pdf">http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1323/u_manual.pdf</a> ) | 1-2 |
| 13. | Вирусология и биотехнология: учебное пособие.                                                                               | Г.М. Фирсов, С.А. Акимова.                                                 | Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – 232 с. (ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615175">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615175</a> )     | 1-2 |
| 14. | Биотехнология : учебное пособие для студентов вузов по направлению 111100 «Зоотехния» и специальности 111201 «Ветеринария». | В.А. Чхенкели.                                                             | СПб. : Проспект Науки, 2014. – 336 с. – ISBN 978-5-906109-06-4                                                                                                                                             | 1-2 |

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета: [www.sgau.ru](http://www.sgau.ru)
- электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- [www.Biochemistry.ru](http://www.Biochemistry.ru) – Он-лайн учебник по биохимии.
- Биотехнологический портал Bio-X (ссылка доступа - <http://bio-x.ru>)
- Журнал «Биотехнология» (аннотации статей) (ссылка доступа – <http://www.genetika.ru/journal>)
- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (ссылка доступа – <http://cbio.ru>)

- Микробиология – <http://micro-biolog.ru/>
- Научно-образовательный портал «Вся биология» - <http://sbio.info>
- Научно-практический медицинский журнал для врачей Росмедпортал.КОМ: раздел журнала – «Биотехнологии» (ссылка доступа – <http://www.rosmedportal.com>)
- On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» (ссылка доступа – <http://www.biotechlink.org>)
- Портал о генетике – <http://eguerrieri.info>
- Фармацевтический новостной ресурс «Новости GMP» (ссылка доступа – <http://gmpnews.ru>)
- Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года / утверждено председателем правительства Российской Федерации В. Путиным 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8. – М., 2012. – 76 с. (ссылка доступа – <http://www.nacles.ru/ftpgetfile.php?id=247>)
- Рабочие материалы к стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года / Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова. Союз предприятий биотехнологической отрасли. – М., 2009. – 85 с. (ссылка доступа – [http://www.biorosinfo.ru/papers-society/Strategy\\_Bioindustry.pdf](http://www.biorosinfo.ru/papers-society/Strategy_Bioindustry.pdf))
- Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования. Дата введения 1977-01-01 // Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.008-76. Группа Т58. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 марта 1976 года № 578. Переиздание. Сентябрь 1999 г. (ссылка доступа – <http://www.znakcomplect.ru/dokumenty2/example/gost-12-1-008-76-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-biologicheskaya-bezopasnost.html>)
- Тенденции развития промышленного применения биотехнологий в Российской Федерации / Институт биохимии им. Н.А. Баха РАН. – М., 2011. – 323 с. (ссылка доступа – <http://sedi2.esteri.it/Sitiweb/AmbMosca/Pubblicazioni/Faldoni/biotecnologierus.pdf>)

#### **г) периодические издания**

1. Биотехнология (журнал), Москва, 2015-2019.
2. Аграрный научный журнал, 2015 – 2019.
3. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2015-2019.

#### **д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

- Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение: \*

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы                                                                                                                                                                                                                       | Тип программы   |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Все разделы дисциплины                           | Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) | Вспомогательная |
| 2     | Все разделы дисциплины                           | ESET NOD 32                                                                                                                                                                                                                                  | Вспомогательная |

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 339, в которых имеется техническая возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 336 (Лаборатория прикладной микробиологии).

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 308, 310, 231.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 230а.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии», разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Микробиология, биотехнология  
и химия»  
«27» августа 2019 года (протокол № 1).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»**

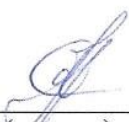
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» на 2019/2020 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

| Наименование программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Примечание                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>ESET NOD 32</b><br><br><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br>Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов.<br>Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.                                                                                                                                                                    | Срок действия контракта истек                         |
| <b>Kaspersky Endpoint Security</b><br><br><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br>Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br>Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г. | Переход на новое лицензионное программное обеспечение |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «11» декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» на 2019/2020 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тип программы   | Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Все темы дисциплины                              | <p>Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br/>Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.<br/>Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.</p> | Вспомогательная | <p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b><br/>DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent</p> <p><b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b><br/>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов</p> <p>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p> |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «23» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» на 2020/2021 учебный год:

В рабочую программу дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» внесены следующие дополнения:

Дополнен список основной литературы.

1. Просто геном.– Спб.: Издательство «Страта», 2020. – 168 с. – ISBN 978-5-907314-03-0 (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/141881?category=7799>)

2. Мандель, Б.Р. Основы генетики: Учебное пособие / Б.Р. Мандель. Спб.: Издательство «Флинта», 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-9765-2139-1 (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <https://znanium.com/catalog/document?id=360762>)

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

О.С. Ларионова