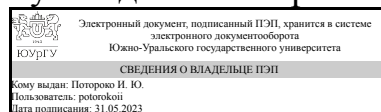


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



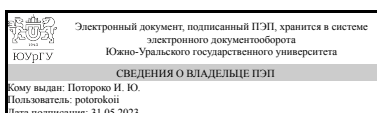
И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.39 Молекулярная биология  
для направления 19.03.01 Биотехнология  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии**

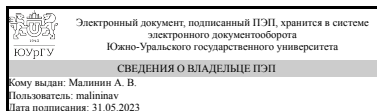
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,  
ассистент



А. В. Малинин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: Основной целью изучения дисциплины «Молекулярная биология» студентами, обучающимися по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (Бакалавр) является формирование представлений о строении и функционировании и методах биотехнологии нуклеиновых кислот у вирусов, фагов, про- и эукариот. Задачи: Приобретение студентами современных знаний о строении нуклеиновых кислот, о строении и классификации генов в геноме. Формирование современных представлений о механизмах реализации генетической информации у вирусов, фагов, про- и эукариот в ходе основных клеточных процессов –репликации, транскрипции, трансляции и регуляции этих процессов. Приобретение студентами современных представлений о механизмах репарации поврежденной ДНК, проявлениях нестабильности генома при онкогенезе и молекулярно- биологические основы возникновения жизни на Земле. Освоение основных методов генной инженерии и молекулярной биологии, необходимых для изучения и модификации нуклеиновых кислот, а также кодируемых ими белков.

### Краткое содержание дисциплины

Программой предусмотрено изучение дисциплин, направленных на формирование знаний в области молекулярной биологии, получения практико-ориентированных навыков в области биотехнологии а именно молекулярной биологии, необходимых для решения профессиональных задач в производственной и научно-исследовательской деятельности, формирование личностных характеристик квалифицированного специалиста, востребованного и конкурентоспособного на рынке труда. Программа базируется на изучении методов молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, ЯМР, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков. Методы выделения нуклеиновых кислот (фенольный, тризоловый, центрифугирование в градиенте CsCl и т.д.). Основные принципы определения первичной структуры ДНК: химический метод Гилберта и метод дидезокситерминаторов Сэнгера; модификации этих методов, используемые при анализе структуры РНК. При реализации образовательной программы особое внимание уделяется изучению научных основ в области белков и нуклеиновых кислот. Общее понятие о функции белков и нуклеиновых кислот. Их принципиальное функциональное различие. Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах биополимеров. Дисциплина сфокусирована на формировании у студентов практических навыков решения конкретных прикладных задач в области молекулярной биологии. Сегодня молекулярная биология - это стремительно развивающаяся, в том числе и при активной поддержке государства, наука. За последнее время значительно увеличилось количество предприятий, внедряющих и желающих внедрять в производство современные биотехнологические разработки, которые позволяют ускорить технологический цикл, сократить его, добиться заданных характеристик продукции и т.д. В связи с чем, специалистам-биотехнологам все чаще приходится сталкиваться с необходимостью осуществления инновационных разработок в части прикладных аспектов биотехнологии и биологии. В таком случае специалист, перед которым ставится задача, должен в установленные сроки понять ее, проанализировать входные данные, подобрать и

разработать эффективные подходы и методы решения поставленной задачи. Следует учесть, что работа над любым прикладным проектом требует не только определенных знаний и навыков в области молекулярной биологии, но и в смежных областях. Для успешной реализации проекта специалист должен грамотно выстроить отношения с заказчиком, уметь читать и корректировать ТЗ, промежуточные и итоговые отчеты, сопроводительную документацию. Руководитель проекта должен уметь правильно оценить сроки выполнения работ, их стоимость, подобрать коллектив и т.д. Решение указанных вопросов и предполагается заложить в комплексную деловую игру.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Знает: строение и функционирование основных органических соединений клетки - нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки; принципы, лежащие в основе создания рекомбинантных ДНК; молекулярно-биологических методов и подходов, применяемых в генетической инженерии на разных этапах клонирования генов и создания трансгенных организмов; основные достижения ДНК-технологии и современных направлений развития, проблемы биологической безопасности внедрения генно-инженерных технологий. Умеет: использовать полученные знания для оценки вопросов биобезопасности продуктов генно-инженерной деятельности, обсуждения экологических и этических проблем человечества и возможные пути их решения Имеет практический опыт: применения научных знаний в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, актуальных решений в области молекулярной биологии и естествознания; использования молекулярных принципов при постановке научного эксперимента. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.26 Нутрициология и экология человека,<br>1.О.24 Нанобиотехнология,<br>1.О.15 Биохимия,<br>1.О.13 Неорганическая химия,<br>1.О.16 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, | Не предусмотрены                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.О.23 Пищевая химия,<br>1.О.25 Теоретические основы биотехнологии,<br>1.О.20 Специальная микробиология,<br>1.О.18 Химия биологически активных веществ,<br>1.О.14 Органическая химия,<br>1.О.10 Математика,<br>1.О.11 Физика,<br>1.О.17 Химия биогенных элементов |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                       | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.17 Химия биогенных элементов | Знает: фундаментальные разделы химии, касающиеся строения, номенклатуры, спектральных свойств, кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений Умеет: проводить оценку биогенных элементов по физическим и химическим свойствам; анализировать свойства и структуру органических соединений Имеет практический опыт: анализа физических и химических свойств и структуры биогенных элементов                                                                                                                                                                      |
| 1.О.10 Математика                | Знает: Основные понятия и методы математического анализа Умеет: решать типовые задачи, используемые и принятии управленческих решений. Использовать математические модели простейших систем и процессов Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, использования основных приемов обработки экспериментальных данных.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.О.14 Органическая химия        | Знает: фундаментальные разделы органической химии, основы теории химической связи в органических соединениях; принципы классификации, номенклатуру и строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов и основные методы синтеза органических соединений Умеет: использовать базовые знания в области органической химии для управления процессом производства продуктов питания Имеет практический опыт: применения теоретических основ, основных понятий и законов органической химии, принципов биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.15 Биохимия                            | Знает: химический состав основного сырья пищевой промышленности, изменения компонентов при технологической обработке; роль компонентов продуктов питания в обменных процессах организма, методы определения химического состава, пищевой и биологической ценности продукта Умеет: определять биохимический состав пищевых систем; формировать оптимальные свойства готовой продукции на основе принципов регулирования биохимических процессов на технологических этапах производства Имеет практический опыт: определения химического состава и пищевой ценности сырьевых компонентов и готовой продукции |
| 1.О.11 Физика                              | Знает: базовые физические законы материального мира Умеет: определять физико-химические и механические свойства материалов Имеет практический опыт: применения физических законов и методов в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.О.26 Нутрициология и экология человека   | Знает: основные понятия нутрициологии; теории питания и основы составления рационов; физиологические механизмы пищеварения и ассимиляции питательных нутриентов Умеет: применять знания в области физиологических принципов пищеварения и ассимиляции нутриентов при разработке технологий продуктов питания Имеет практический опыт: применения теорий питания и разработки биотехнологических продуктов с учетом физиологических особенностей организма                                                                                                                                                  |
| 1.О.18 Химия биологически активных веществ | Знает: строения, номенклатуру, биохимические свойства, физиологическую активность биологически активных веществ; основные подходы синтеза и выделения БАВ. Умеет: проводить анализ БАВ по структуре и свойствам, их физиологической активности, осуществлять синтез и выделение биологически активных соединений Имеет практический опыт: анализа структуры, свойств и физиологической активности БАВ , осуществления синтеза и выделения биологически активных соединений на основе закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях                         |
| 1.О.13 Неорганическая химия                | Знает: основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных                                                                                                                                                                              |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p>групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. Умеет: использовать базовые знания в области органической химии для управления процессом производства продуктов питания Имеет практический опыт: применения теоретических основ, основных понятий и законов органической химии, принципов биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.О.16 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа | <p>Знает: основы химических и физико-химических методов анализа, применяемых в технологическом процессе производства продуктов питания Умеет: проводить химический анализ свойств и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; работать с аналитическими приборами и оборудованием для проведения физико-химического исследования сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания Имеет практический опыт: применения методов химического и физико-химического анализа для установления качества сырья и готовых продуктов питания.</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.О.20 Специальная микробиология                              | <p>Знает: основные понятия и методы микробиологии; классификацию и физиологию микроорганизмов Умеет: применять методы микробиологии в профессиональной деятельности; готовить препараты микроорганизмов и идентифицировать их Имеет практический опыт: проведения микробиологических исследований</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.О.23 Пищевая химия                                          | <p>Знает: классификацию, строение и функции в организме основных компонентов пищи; роль химических веществ сырья животного происхождения в формировании качества продуктов питания; основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; методы определения основных компонентов пищи Умеет: обеспечивать сохранение компонентов сырья при производстве продуктов питания; регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов при производстве продуктов питания животного происхождения; применять методы исследований по установлению количественного и качественного состава компонентов пищи Имеет практический опыт: применения методов исследований для определения основных компонентов пищи</p> |
| 1.О.24 Нанобиотехнология                                      | <p>Знает: направления развития фундаментальных исследований и прикладных разработок в области нанобиотехнологий, значение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | нанобиотехнологии для профессиональной деятельности, перспективы развития нанобиотехнологий, основные методы нанобиотехнологий. Умеет: применять специальную терминологию; знания в области нанобиотехнологии; методические подходы к решению фундаментальных и прикладных задач биотехнологии в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: осуществления рациональной эксплуатации и усовершенствования биомедицинских приборов и систем, оценки принципов внедрения нанобиотехнологии.                                                 |
| 1.О.25 Теоретические основы биотехнологии | Знает: объекты и методы биотехнологии; основные биотехнологические процессы при производстве продуктов питания Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие задачу механики при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций, управления биотехнологическими процессами. Имеет практический опыт: решения задач теоретической механики при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций, управления биотехнологическими процессами. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 84,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 5                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 59,5        | 59,5                       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 30          | 30                         |
| Интерактивная часть Решение заданий электронного ресурса                   | 29,5        | 29.5                       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 20,5        | 20,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

#### 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                     | Объем аудиторных занятий по видам в<br>часах |   |    |    |
|--------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                                      | Всего                                        | Л | ПЗ | ЛР |
| 1            | Введение. Предмет, задачи, история становления науки | 9                                            | 4 | 4  | 1  |
| 2            | Репликация ДНК.                                      | 9                                            | 2 | 2  | 5  |
| 3            | Репарация ДНК                                        | 9                                            | 2 | 2  | 5  |
| 4            | Биосинтез РНК (транскрипция)                         | 9                                            | 2 | 2  | 5  |
| 5            | Процессинг РНК                                       | 9                                            | 2 | 2  | 5  |
| 6            | Общая схема биосинтеза белка                         | 9                                            | 2 | 2  | 5  |
| 7            | Морфологическая и функциональная структура рибосом   | 6                                            | 1 | 1  | 4  |
| 8            | Регуляция трансляции у прокариот и эукариот.         | 4                                            | 1 | 1  | 2  |

## 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1           | 1            | Молекулярная биология, ее характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д. Белки и нуклеиновые кислоты. Общее понятие о функции белков и нуклеиновых кислот. Их принципиальное функциональное различие. Общая структурная характеристика белков и нуклеиновых кислот как биополимеров. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах биополимеров. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот: опыты Ф. Гриффита, А. Херши и М. Чейз, Френкеля – Конрата. Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, ЯМР, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование. Методы выделения белков. Методы выделения нуклеиновых кислот (фенольный, тризольный, центрифугирование в градиенте CsCl и т.д.). Основные принципы определения первичной структуры ДНК: химический метод Гилберта и метод дидезокситерминаторов Сэнгера; модификации этих методов, используемые при анализе структуры РНК. | 4                   |
| 2           | 2            | Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность. Вилка репликации, события на отстающей нити. Ферменты в репликационной вилке. ДНК-полимераза III кишечной палочки. Особенности ДНК-полимераз эукариот. Регуляция инициации репликации у E.coli. Структура участка старта репликации (origin). Терминация репликации у бактерий. Особенности репликации у эукариот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                   |
| 3           | 3            | Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Гликозилазы. Эксцизионная репарация, ферменты. Механизм преимущественной репарации транскрибируемых генов. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов. SOS-репарация. Болезни, обусловленные дефектами репарации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                   |
| 4           | 4            | Особенности структуры РНК-полимеразы. Сигма-факторы. Стадии транскрипционного цикла. Терминация транскрипции. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Атенуация транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Трансактивация транскрипции. Энхансеры и сайленсеры. "Модули" последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                   |
| 5           | 5            | Определение процессинга. Интроны, сплайсинг. Классификация интронов. Особенности структуры и механизмы сплайсинга интронов каждой группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                   |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | Сплайсинг премРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома. Транс-сплайсинг, его распространение. Альтернативный сплайсинг, примеры. Биологические последствия альтернативного сплайсинга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| 6 | 6 | Основные составляющие белок-синтезирующей системы. Информационная РНК: ее структура и функциональные участки. Транспортные РНК: структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы: их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные РНК: их виды, первичные и вторичные структуры. Значение рибосомной РНК. Рибосомные белки, их разнообразие и номенклатура. Первичные и пространственные структуры. Белковые комплексы. Взаимодействие с рРНК. | 2 |
| 7 | 7 | Размеры рибосом, внешний вид, подразделение на две субъединицы. Детальная форма рибосомных субъединиц, объединение субъединиц в целую рибосому. Структурные превращения рибосом in vitro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 |
| 8 | 8 | Различная "сила" инициации мРНК. Сопряженная и последовательная трансляция полицистронных матриц. Регуляция трансляции мРНК рибосомных белков. Регуляция трансляции у эукариот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Современные направления молекулярной биологии. Белки и нуклеиновые кислоты как объект молекулярной биологии. | 4            |
| 2         | 2         | Общая характеристика методов выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.                                | 2            |
| 3         | 3         | Репликация ДНК                                                                                               | 2            |
| 4         | 4         | Репарация ДНК                                                                                                | 2            |
| 5         | 5         | Биосинтез РНК                                                                                                | 2            |
| 6         | 6         | Регуляция транскрипции у эукариот и прокариот                                                                | 2            |
| 7         | 7         | Процессинг                                                                                                   | 1            |
| 8         | 8         | Биосинтез белка (трансляция). Регуляция трансляции у прокариот и эукариот                                    | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Методы молекулярной биологии и молекулярная биотехнология. | 1            |
| 2         | 2         | Методы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.    | 5            |
| 3         | 3         | Механизм репликации днк                                    | 5            |
| 4         | 4         | Механизм репарации ДНК                                     | 5            |
| 5         | 5         | Процессинг РНК                                             | 5            |
| 6         | 6         | Методы биосинтеза РНК                                      | 5            |
| 7         | 7         | Репликация транскрипция трансляция                         | 4            |
| 8         | 8         | Регуляция трансляции у прокариот и эукариот.               | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |              |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                               | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                                    | Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103922">https://e.lanbook.com/book/103922</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (гл 1 - 4). | 5       | 30           |
| Интерактивная часть Решение заданий электронного ресурса | Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103922">https://e.lanbook.com/book/103922</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (гл 1 - 4). | 5       | 29,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль         | Молекулярная биология             | 100 | 100        | Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % . Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).<br>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %<br>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74<br>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % | экзамен          |
| 2    | 5        | Промежуточная аттестация | Молекулярная биология             | -   | 100        | 40 - 30 баллов: полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или                                                                                                                                                                         | экзамен          |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы).</p> <p>19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы).</p> <p>9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы).</p> <p>0 баллов: задание не выполнено.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | № КМ |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1    | 2 |
| ОПК-1       | Знает: строение и функционирование основных органических соединений клетки - нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки; принципы, лежащие в основе создания рекомбинантных ДНК; молекулярно-биологических методов и подходов, применяемых в генетической инженерии на разных этапах клонирования генов и создания трансгенных организмов; основные достижения ДНК-технологии и современных направлений развития, проблемы биологической безопасности внедрения генно-инженерных технологий. | +    | + |
| ОПК-1       | Умеет: использовать полученные знания для оценки вопросов биобезопасности продуктов генно-инженерной деятельности, обсуждения экологических и этических проблем человечества и возможные пути их решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | +    | + |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: применения научных знаний в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, актуальных решений в области молекулярной биологии и естествознания; использования молекулярных принципов при постановке научного эксперимента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +    | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Биологическая химия [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. - 254, [1] с. ил.
2. Николаев, А. Я. Биологическая химия [Текст] учеб. для мед. вузов А. Я. Николаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2004. - 565 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы молекулярной биологии

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основы молекулярной биологии

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ООО Эксперт Системс-Автоматизированная система планирования и анализа эффективности инвестиционных проектов Project Expert for WINDOWS(бессрочно)
3. Microsoft-Microsoft Dynamics (AX, GP, CRM)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                          |
|-------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции      | 263<br>(2) | Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол |

|                                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |         | <p>преподавателя – 1 шт. Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. pH-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт. Имуущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.</p>                                                                                                                                                        |
| Практические занятия и семинары | 263 (2) | <p>Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имуущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт. Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. pH-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт. Имуущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с</p> |

|                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |            | лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Лабораторные занятия | 241<br>(2) | <p>Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований</p> <p>Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. рН-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.</p> <p>Имущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.</p> |