

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»  
И.о. руководителя ОНК  
«Институт медицины и наук  
о жизни (Медбио)»  
/Федураев П.В.

« 14 » февраля 2025 г.

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**  
по программе специализированного высшего образования

Направление 06.04.01 **Биология**  
Программа **Клеточные и молекулярные технологии**

Калининград  
2025

## Лист согласования

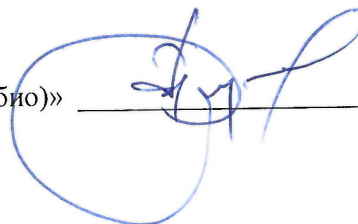
**Составитель:** доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)», к.м.н.,  
Гончаров А.Г.

Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

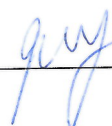
Протокол № 1 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Ученого совета

ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)» \_\_\_\_\_ Федурев П.В.



Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ Михно Д.В



Настоящая программа разработана для поступающих на программу специализированного высшего образования 06.04.01 **Биология**, программа «Клеточные и молекулярные технологии».

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу специализированного высшего образования по направлению 06.04.01 **Биология**, должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, специализированное высшее образование), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в Балтийский федеральный университет им. И. Канта на обучение по образовательным программам высшего образования — программам базового высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам специализированного высшего образования.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих на программу специализированного высшего образования с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы по направлению 06.04.01 **Биология**.

Комплексный экзамен по программе специализированного высшего образования 06.04.01 **Биология**, программа **Клеточные и молекулярные технологии** проводится на русском языке дистанционно в форме компьютерного тестирования. Программа комплексного экзамена конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов по разделам биологии и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета, учитывая межпредметные и внутривидовые связи, логику учебного процесса при подготовке бакалавра и специалиста. В программу включен материал из основных курсов биологии, изучаемых в вузе при подготовке бакалавров и специалистов. Программа вступительных испытаний составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки, предусмотренных государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

## **Содержание программы**

### ***Раздел 1. Общая биология.***

Основные отличия животных от растений, черты их сходства. Возникновение и развитие жизни на Земле. Краткая история развития органического мира. Общая характеристика и отличительные особенности низших растений от высших, беспозвоночных животных от позвоночных. Особенности экологии и биологии этих групп живых организмов. Краткая характеристика однодольных и двудольных растений, голосеменных и покрытосеменных растений. Планетарная роль растительного мира и животного населения и их значение для устойчивости биосферных процессов. Понятие о биологическом разнообразии. Причины уменьшения биологического разнообразия в биосфере Земли и его последствия для цивилизации. Пути сохранения биологического разнообразия. Краткая характеристика царств растений и животных на Земле. Назвать и охарактеризовать царства с наличием большого количества эндемичных видов растений и животных. Примеры эндемичных видов растений и животных. Центры происхождения культурных видов растений. Додарвинские представления об эволюции живой природы. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Значение теории эволюции для развития естествознания. Вид. Критерии вида. Популяция — единица вида и эволюции. Движущие силы эволюции. Ведущая роль естественного отбора в эволюции. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности. Искусственный отбор и наследственная изменчивость — основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Микроэволюция. Видообразование. Современные представления. Результаты эволюции: приспособленность организмов, многообразие видов. Главные направления эволюции: ароморфоз, идеоадаптация. Биологический прогресс и регресс. Соотношения

различных направлений эволюции. Основные закономерности эволюции. Результаты эволюции.

### ***Раздел 2. Цитология***

Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация. Ткани растений и животных, их классификация и характеристика, происхождение в индивидуальном и историческом развитии. Клеточные популяции и регенерация тканей. Структура, свойства и функции субклеточных компонентов, их биохимические характеристики. Структура, свойства и функции биомембран. Концепция клеточного строения. Прокариоты и эукариоты. Компарменты клеток. Ультраструктура клеток. Клеточная мембрана. Внутриклеточные компоненты клеток эукариот и прокариот – ядро, цитоплазма, эндоплазматический ретикулум, рибосомы, аппарат Гольджи, лизосомы, микротрубочки и микроворсинки, митохондрии, клеточные стенки, вакуоли - их строение и функции.

### ***Раздел 3. Иммунология***

Иммунная система: определение, основные понятия. Первичные и вторичные лимфоидные органы. Клетки иммунной системы: строение, происхождение и созревание. Циркуляция лимфоцитов. Врожденный иммунитет: отличия от адаптивного иммунитета. Принципы распознавания в системе врожденного иммунитета. Рецепторы системы врожденного иммунитета. Клеточные факторы системы врожденного иммунитета. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Кислородзависимые и кислороднезависимые факторы бактерицидности фагоцитирующих клеток. Неспецифические факторы защиты организма: механические, химические, микробиологические. Приобретенный иммунитет, связь с системой врожденного иммунитета. Первичные и вторичные органы иммунной системы. Происхождение и селекция Т-лимфоцитов. Основные популяции Т-лимфоцитов. Происхождение и селекция В - лимфоциты. Антигены, основные свойства антигенов. представления и понятия. Классификация антигенов. Антитела. Структура и функция иммуноглобулинов. Молекулярное строение, классы иммуноглобулинов, свойства иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgA, IgD, IgE). Клонально-селекционная теория иммунитета. Типы иммунного ответа. Клеточно-воспалительный иммунный ответ, Цитотоксический иммунный ответ. Гуморальный иммунный ответ. Антигенпрезентирующие клетки. Процессинг и презентация антигенов. Белки главного комплекса гистосовместимости (МНС) 1-го и 2-го классов: функции, биологическое значение. Уровни регуляции иммунного ответа. Цитокины, характеристика основных групп, пути действия цитокинов. Основные функции микробиоты.

### ***Раздел 4. Общая генетика***

Наследственность и изменчивость на всех уровнях организации живого. Структура и функции гена. Регуляция работы гена. Человек как объект генетики. Мутагенез, природные и антропогенные мутагены. Их выявление и оценка. Уровни защиты организма от мутагенов. Генетическая инженерия, ее применение в биотехнологии. Схема работ по генетической инженерии. Основные теории эволюции, история становления эволюционных представлений. Генетические основы эволюционного процесса. Мутационный процесс, популяционные волны, дрейф генов и изоляция как факторы эволюции. Способы видообразования. Направления и правила эволюции филогенетических групп. Естественный отбор как фактор эволюции. Условия воспроизведения организмов. Онтогенез и филогенез, жизненные циклы.

### ***Раздел 5. Молекулярная биология***

Структура, свойства и синтез белков. Роль слабых взаимодействий и воды в поддержании их структуры. Структура, свойства и синтез нуклеиновых кислот. Принцип

комплементарности и его роль при воспроизведении и передаче генетической информации в клетке. Структура, свойства и синтез углеводов. Их биологическая роль, анаэробные и аэробные превращения. Энергетика клеток растений и животных. Брожение, гликолиз, субстратное, окислительное и фотосинтетическое фосфорилирование. Структура, свойства и синтез жиров. Роль в энергетике организмов. Цели и задачи биотехнологии. Современные методы, основные направления и перспективы развития биотехнологии. Возможности применения.

### **Критерии оценивания уровня знаний**

Оценка знаний поступающего на программу специализированного высшего образования производится по 100-бальной шкале.

Вступительные испытания с использованием компьютерного тестирования.

Максимальный балл – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке (проходной балл) – 25.

На основании результатов тестирования, итоговое абсолютное количество баллов, набранное экзаменуемым, будет переведено в относительную сто бальную шкалу.

### **Учет индивидуальных достижений, поступающих по программе «Клеточные и молекулярные технологии»**

Перечень индивидуальных достижений, учитываемых при приеме на обучение по программам специализированного высшего образования, и порядок их учета установлен разделом IV «Правил приема на обучение по образовательным программам высшего образования — программам базового высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам специализированного высшего образования на 2025/2026 учебный год».

### **Основная и дополнительная литература**

#### **Основная литература**

1. Алферова, Г. А. Генетика: учеб. для акад. бакалавриата/ Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под ред. Г. А. Алферовой. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - 208, [2] с.: ил., рис., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 193-194 (10 назв.). - ISBN 978-5-534-00168-6:
2. Биология клетки: учеб. пособие для вузов/ [А. Ф. Никитин [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166, [1] с.: ил., рис., табл. - Библиогр.: с. 161. - Предм. указ.: с. 162-166. - ISBN 978-5-299-00648-3:
3. Биология с основами экологии: учеб. пособие для вузов/ [С. А. Нефедова [и др.]. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 367, [1] с.: ил., рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 360-366 (32 назв.). - ISBN 978-5-8114-1772-8
4. Иванищев, В. В. Молекулярная биология: учебник/ В. В. Иванищев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2018. - 223, [1] с.: рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 215-217 (40 назв.). - ISBN 978-5-369-01731-9
5. Хаитов Р М .Иммунология: структура и функции иммунной системы : учебное пособие / Р. М. Хаитов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021 — 280 с., 12 табл., 68 рис.

#### **Дополнительная литература**

1. Биология клетки: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. Ф. Никитина. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2014. - 166, [1] с.: ил., рис., табл. - Библиогр.: с. 161. - Предм.

- указ.: с. 162-166. - ISBN 978-5-299-00573-8:
2. Биология: углубл. курс : учеб. для бакалавров/ под ред. В. Н. Ярыгина. - 6-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2012, 2013. - 763, [1] с.: ил., табл., рис.. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 762-763. - ISBN 978-5-9916-1380-4:
  3. Гистология, цитология и эмбриология: учеб. пособие по мед. спец./ под ред. Т. М. Студеникиной. - М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. - 573 с.: ил.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 570-573 (68 назв.). - ISBN 978-5-16-006767-4. - ISBN 978-985-475-563-2:
  4. Гистология, эмбриология, цитология: учеб. для высш. проф. образования/ [Н. В. Бойчук [и др.] ; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 927 с.: ил.. - (Учебник). - Библиогр.: с. 916-920. - Предм. указ.: с. 921-927. - ISBN 978-5-9704-3782-7:
  5. Золотова, Т. Е. Гистология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Т. Е. Золотова, И. П. Аносов. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2017. - 1 on-line, 316 с.. - (Специалист). - Лицензия до 31.12.2018. - ISBN 978-5-534-01866-0:
  6. Кузнецов, С. Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для мед. вузов/ С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. - 3-е изд., стер.. - Москва: МИА, 2014. - 427 с. - ISBN 978-5-9986-0174-3:
  7. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология [Электронный ресурс]: учеб. для acad. бакалавриата / Е. М. Ленченко. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2017. - 1 on-line, 370 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2018. - ISBN 978-5-534-03737-1:
  8. Никольский, В. И. Генетика [Электронный ресурс]/ В. И. Никольский. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 247, [1] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат).
  9. Основы молекулярной биологии клетки: пер. с англ./ Б. Альбертс [и др.] ; под ред.: С. М. Глаголевой, Д. В. Ребриковой. - 2-е изд., испр.. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 768 с.: цв. ил., рис., табл., фот.. - Алф. указ.: с. 751-756. - ISBN 978-5-00101-087-6:
  10. Пухальский, В. А. Введение в генетику: учеб. пособие для вузов/ В. А. Пухальский. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 223, [1] с.: ил., табл., рис.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиография: с. 213. - Предметный указатель: с. 214-219. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 978-5-16-009026-9:
  11. Хаитов, Р. М. Иммунология: атлас : [600 цв. ил.]/ Р. М. Хаитов, А. А. Ярилин, Б. В. Пинегин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил.. - Библиогр.: с. 624. - ISBN 978-5-9704-1858-1:
  12. Ярилин, А. А. Иммунология: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования и последиплом. образования врачей/ А. А. Ярилин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с.: ил., табл.. - Предм. указ.: с. 740-749. - ISBN 978-5-9704-1319-7: