



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.В.Л.КОМАРОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании Ученого совета БИН РАН  
протокол № 6 от 6 июня 2022 года

Директор БИН РАН

д.б.н.,

Д.В. Гельтман



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«МИКОЛОГИЯ»**

программа подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре

научная специальность 1.5.18 Микология

Санкт-Петербург

2022

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине сдается по программе, состоящей из двух частей: типовой программы – минимум по специальности, и дополнительной программы, разработанной соискателем ученой степени совместно с научным руководителем.

## **ПРОГРАММА-МИНИМУМ**

кандидатского экзамена по научной специальности

1.5.18 Микология по биологическим наукам

### **Введение**

В основу настоящей программы положены следующие разделы: положение грибов в общей системе живых организмов; физиология и биохимия грибов; цитология и генетика грибов; морфология и размножение грибов; грибы-паразиты растений; грибы –паразиты животных и человека; противогрибные вещества; биотехнология грибов; экология грибов; основы систематики грибов.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

### **1. Общие вопросы**

Предмет МИКОЛОГИИ, ее место в системе биологических наук. Микология как научная основа охраны и рационального использования природных ресурсов, современной биотехнологии, фитопатологии, медицинской и ветеринарной микологии, объектами которых являются грибы.

### **2. Положение грибов в общей системе живых организмов**

Представление о грибах как об обособленном царстве живых организмов. Филогенетические и эколого-трофические рамки группы организмов, называемой «ГРИБЫ». Гипотезы о происхождении и эволюции грибов. Грибы и грибоподобные организмы. Принципы и результаты геносистематики грибов. Таксономическая значимость сравнительного изучения первичных и вторичных метаболитов, цитологии и ультраструктуры, морфологии, экологии и географии грибов. Свободноживущие и лишенизированные грибы.

### **3. Физиология и биохимия грибов**

Конструктивный и энергетический обмен, запасные вещества. Первичные метаболиты (ферменты, углеводы, липиды у грибов из разных таксонов). Вторичные метаболиты (токсины, пигменты, антибиотики, алкалоиды и др.) и их экологическое значение. Источники органического и неорганического питания. Метаболизм азота и углерода.

Биология развития грибов. Механизмы роста мицелиальных грибов и почкующихся дрожжей (полярный рост, анизотропный рост, образование псевдомицелия). Морфогенез грибов: механизмы дифференцировки мицелия и развития плодового тела.

### **4. Цитология и генетика грибов**

Особенности строения клеточной стенки и септ у грибов из разных таксонов. Особенности грибного генома (ядерный и митохондриальный геном, повторяющиеся и уникальные последовательности, интроны, мобильные элементы). Специфика митоза и мейоза. Смена ядерных фаз и значение дикариофазы. Принципы тетрадного анализа. Жизненные циклы. Гетерокариоз и парасексуальный процесс.

### **5. Морфология и размножение грибов**

Эволюция таллома. Мицелий и его модификации (покоящиеся, проводящие, инфекционные структуры). Дрожжи, особенности строения и размножения. Мицелиально-дрожжевой диморфизм.

Вегетативное и бесполое размножение. Эволюция бесполого размножения и его связь с экологией грибов. Споры экзогенные и эндогенные. Конидиогенез; номенклатура конидий.

Половое размножение. Типы полового процесса в разных группах грибов и его генетическая регуляция (гомо-, гетеро- и псевдогомталлизм). Строение плодовых тел и их эволюция.

Экологические функции спор (споры пропативные и покаящиеся). Освобождение и распространение спор.

#### **6. Грибы – паразиты растений**

Трофические группы (некро-, био-, гемибиотрофные грибы), специализация (филогенетическая, онтогенетическая, тканевая, внутривидовая дифференцировка по специализации), патогенность (вирулентность и агрессивность).

Роль биологически-активных веществ грибов (ферменты-деполимеразы, виво- и патотоксины, фитогормоны, специфические и неспецифические элиситоры) в патогенезе.

#### **7. Грибы – паразиты животных и человека**

Грибы – паразиты беспозвоночных животных. Энтомофильные грибы, распространенность в разных таксонах. Использование энтомофильных грибов для защиты растений и животных.

Грибы – паразиты позвоночных животных. Грибные болезни рыб. Возбудители и меры борьбы. Болезни человека и сельскохозяйственных животных. Дерматомикозы, их возбудители и меры борьбы с ними. Глубокие микозы и причина их возрастающего значения. Возбудители и борьба с ними.

#### **8. Противогрибные вещества**

Фунгициды и антибиотики. Классификация и механизмы действия. Проблемы резистентности.

#### **9. Биотехнология грибов**

Культивирование грибов – продуцентов биологически-активных веществ (ферменты, витамины, антибиотики, ростовые вещества, спирт и др.). Глубинное и твердофазное культивирование мицелия. Биологические основы селекции полезных грибов. Традиционные и современные методы селекции. Промышленное культивирование съедобных грибов. Особенности культивирования гумусных сапротрофов и ксилотрофов. Методы выделения и хранения коллекционных чистых культур грибов.

#### **10. Экология грибов**

Адаптации грибов к условиям обитания. Биохимические адаптации. Ферменты, антибиотики, токсины, пигменты, ростовые вещества грибов и их экологическое значение. Термофилия и психрофилия, их механизмы и значение. Реакции таксисов и тропизмов и их роль в выживании и расселении популяций грибов. Периодические явления в жизни грибов, их механизмы и адаптивное значение (циркадные ритмы развития, сезонные явления и т.п.).

Состояние покоя и его роль в эволюции грибов. Многообразие функций спор грибов и их эволюция. Появление многофункциональной споры.

Возникновение и эволюция паразитизма у грибов. Тенденции эволюции паразитизма в условиях агроэкосистем.

Возникновение и эволюция мутуализма у грибов. Микоризы, их многообразие, распространение и значение в природе. Грибы - эндофиты растений. Их роль в природных сообществах. Лишайники как симбиотическая форма жизни. Симбиоз грибов с животными и бактериями.

Представления об экологических нишах у грибов. Представления о жизненных формах у грибов.

Стратегии жизни и отбора у грибов и их экологическая роль.

Регуляции популяций грибов в природных условиях и их механизмы. Эндогенные и экзогенные механизмы и их проявление. Автоингибиторы грибов.

Культуральные и природные формы грибов, их особенности и различия. Методы активирования старых культур грибов.

Основные эколого-трофические группы грибов. Принципы выделения и механизмы формирования. Грибы и растения. Грибы и животные. Почвенные грибы. Водные грибы. Аэромикология.

Сукцессии грибов, их причины и механизмы.

Особенности географического распространения грибов.

Грибы в антропогенно-трансформированных экосистемах. Влияние антропогенных нагрузок на грибы. Биоповреждения. Экологические проблемы защиты растений от болезней. Биологический контроль фитопатогенных грибов в агроэкосистемах. Грибы в городе. Методические проблемы экологии грибов.

## **11. Охрана грибов**

Сохранение биоразнообразия грибов *in situ* и *ex situ*. Основные подходы и методы охраны грибов. Проблемы охраны редких видов грибов. Красные книги, микологические гербарии и коллекции культур.

## **12. Основы систематики грибов**

### **12.1 Грибообразные протисты**

#### **Царство Protozoa**

Отдел МУХОМУСОТА (= ЕУМУСЕТОЗОА) Слизевики

Происхождение и положение в системе. Принципы классификации. Классы: Dictyosteliomycetes, Мухомycetes, Ceratiomухомycetes. Общая характеристика классов. Деление на порядки. Основные представители и их циклы развития.

Класс Dictyosteliomycetes. Диктиостелиевые или клеточные слизевики. Особенности строения, размножение, экология.

Класс Ceratiomухомycetes, Цератиомиксовые. Особенности строения, размножение, экология..

Класс Мухомycetes. Плазмодиальные слизевики. Особенности строения, размножение, экология.

Отдел PLASMODIOPHOROMYCOTA (=PHYТОМУХЕА)

Плазмодиофоровые. Plasmodiophoromycetes. Особенности строения, размножение, экология.

### **12.2. Царство Chromista**

Отдел LABYRINTHULOMYCOTA

Класс Labyrinthulomycetes. Особенности строения вегетативного тела, сближающие их с миксомицетами, и строение зооспор, сближающее с оомицетами, Образ жизни. Особенности цикла развития. Особое положение Лабиринтуловых среди грибообразных протистов.

Надотдел Stramenopiles (= Heterokonta)

Отдел ООМУСОТА (водные плесени)

Различные взгляды на происхождение группы и ее положение в системе. Объем группы. Обоснование филогенетической и систематической близости гифохитридиомицетов и оомицетов.

Класс Oomycetes. Общая характеристика. Строение подвижных стадий. Состав клеточной стенки. Особенности синтеза лизина. Половое и бесполое размножение. Общая схема развития и смены ядерных фаз. Экология. Порядок Ворониновые. Дискуссионность его положения. Порядок Траустохитриевые. Строение и образ жизни. Дискуссионность таксономического положения. Порядок Сапролегниевые. Строение таллома, образ жизни, цикл развития, дипланетизм зооспор. Основные семейства. Практическое значение. Порядки Лептомитовые и Лагенидиевые. Строение таллома, образ жизни, деление на семейства. Порядок Пероноспоровые. Строение таллома, половое и бесполое размножение. Паразитизм в группе. Эволюция в связи с переходом от водного к наземному образу жизни и от сапротрофии к паразитизму. Основные семейства: Питиевые, Фитофторовые, Пероноспоровые, Альбуговые. Возбудители важнейших заболеваний сельскохозяйственных растений. Общая эволюция группы в связи с выходом на сушу. Гетеробатмия признаков (мозаичная эволюция).

#### Отдел NYRHOCHYTRIDIOMYCOTA

Класс Nyrhochytridiomycetes. Особенности строения подвижных стадий и состава клеточной стенки. Происхождение, филогенетические связи, положение в системе. Общая характеристика. Порядок Гифохитриевые, основные свойства.

#### 12.3. Царство настоящие грибы *Fungi, Mycota, Mycetalia*

Различные взгляды на происхождение группы и ее положение в системе. Особенности синтеза лизина. Объем группы. Основные классы.

#### Отдел CHYTRIDIOMYCOTA

Класс Chytridiomycetes. Особенности строения подвижных стадий и состава клеточной стенки. Типы талломов. Бесполое и половое размножение. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Признаки, положенные в основу деления на порядки. Порядок Хитридиевые. Общая характеристика. Принцип деления на семейства. Группа иноперкулятных семейств. Группа оперкулятных семейств. 9 семейств по Спэрроу, 1960. Основные представители. Эволюция таллома в пределах порядка. Параллелизм в строении талломов хитридиевых и гифохитридиевых грибов. Порядок Бластокладиевые. Строение таллома. Половое и бесполое размножение. Цикл развития. Смена ядерных фаз. Экология. Деление на семейства. Основные представители. Порядок Моноблефаридовые. Строение таллома, бесполое размножение. Особенности полового размножения и строения половых органов. Цикл развития и смена ядерных фаз. Семейства и основные представители. Экология. Оценка эволюционной подвижности моноблефаридовых в классе Хитридиомицетов. Филогенез в пределах класса Хитридиомицетов. Современные представления о принципах построения системы класса (работы Д. Барра, Л. Ланге). Практическое значение. Параллелизм в строении талломов водных оомицетов, гифохитридиомицетов и хитридиомицетов.

#### Отдел ZYGOMYCOTA

Класс Zygomycetes. Строение таллома. Состав клеточной стенки. Половое размножение. Гомо- и гетероталлизм. Бесполое размножение. Эволюция бесполого размножения от спорангиоспор к конидиям, ее пути и значение. Принцип деления класса на порядки.

Подотдел Mucoromycotina. Порядок Mucorales. Основные представители. Экология. Практическое значение. Особенности бесполого размножения и деление на семейства. Работы А. Милько (1974). Основные семейства: Мукоровые, Пилоболовые, Тамнидиевые, Хетокладиевые, Хоанефоровые, Пиптоцефалидовые, Димаргариевые, Мортиерелловые. Порядок Endogonales. Особенности экологии и размножения. Порядок Entomophthorales. Образ жизни. Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Основные представители и циклы их развития. Порядок Zoopagales. Образ жизни. Строение таллома. Особенности полового и бесполого размножения. Основные представители.

#### Подотдел Kickxellomycotina.

Порядки Asellariales, Kickxellales, Dimargaritales, Harpellales. Строение таллома. Биология. Особенности размножения. трихоспоры, артроспоры, эндоспоры. Различные взгляды на их положение в системе грибов и протистов.

#### Отдел ENTOMOPHTHOROMYCOTA

#### Подотдел Entomophthoromycotina

Порядок Entomophthorales Строение таллома. Биология. Особенности размножения. Различные взгляды на их положение в системе грибов.

#### Подотдел Zoopagomycotina

Порядок Zoopagales. Строение таллома. Биология. Особенности размножения. Различные взгляды на их положение в системе грибов.

#### Отдел DICARYOMYCOTA. Общая характеристика. Объем отдела.

Подотдел ASCOMYCOTINA. Общая характеристика. Объем подотдела. Деление на классы. Данные по нуклеотидным последовательностям ДНК и современная система Ascomycotina.

Класс Archiascomycetes. Общая характеристика. Обоснование выделения класса. Порядки Taphrinales, Protomycetales, Schizosaccharomycetales, Pneumocystidales, Neolectales.

Класс Hemiascomycetes. Общая характеристика. Деление на порядки. Порядок Saccharomycetales. Характеристика порядка, семейства, основные представители.

Класс Euascomycetes. Общая характеристика. Настоящие плодовые тела (аскомы). Их развитие. Работы Наннфельда, Латтрелла, Шадфо, Миллера и др. Принципы классификации эуаскомицетов.

Плектомицеты. Характеристика группы, Порядки Ascosphaerales, Onygenales, Elaphomycetales и Eurotiales. Общая характеристика. Типы развития анаморф и их роль в циклах, развития плектомицетов. Утрата телеоморф и появление анаморфных видов. Принципы выделения семейств. Основные представители, их распространение и роль в природе и практической деятельности человека.

Пиреномицеты. Общая характеристика. Центр перитеция и типы его развития (работы Латтрелла, Миллера, Шадфо, и др.). Типы освобождения аскоспор. Принципы выделения порядков пиреномицетов. Порядки Microascales, Ophiostomatales, Sordariales, Diatrypales, Phyllachorales. Xylariales. Diaporthales., Clavicipitales, Hypocreales. Общая характеристика порядков. Роль анаморф в цикле развития. Плеоморфизм. Эволюция и типы стром. Основные семейства, их характеристика и важнейшие представители. Порядок Erysiphales. Общая характеристика. Важнейшие роды и практически значимые виды. Положение в системе аскомицетов.

Дискомицеты. Общая характеристика. Строение апотеция. Типы апотециев. Апикальный аппарат сумок. Принципы деления на порядки. Порядки Leotiales., Cyttariales. и Pezizales. Характеристика. Принципы выделения семейств, их характеристика и основные представители. Порядок Tuberales. Общая характеристика. Онтогенез аском. Основные представители. Происхождение трюфельных.

Класс Loculoascomycetes. Общая характеристика. Аскостромы и типы их развития. Строение сумок и аскоспор. Разные подходы к делению на порядки (Латтрелл, Мюллер и Арке, М.Барр, Эрикссон и др.). Положение в системе. Порядки Myriangiales, Dothideales. Pleosporales. Характеристика. Основные представители.

Класс Laboulbeniomycetes. Общая характеристика. Немицелиальное (тканевое) строение талломов. Половой процесс. Развитие аском. Положение в системе аскомицетов. Порядки Laboulbeniales и Spathulosporales. Общая характеристика. Представители.

Подотдел BASIDIOMYCOTINA. Общая характеристика. Типы базидий. Строение септ мицелия. Способы прорастания базидиоспор. Роль анаморф в циклах развития. Дрожжеподобные стадии. Принципы деления на классы (Мур, Крайзель и др.).

Подотдел Pucciniomycotina

Класс Pucciniomycetes (Urediniomycetes). Общая характеристика и объем класса. Порядки Helicobasidiales, Pachnocybales, Platyglloeales, Pucciniales, Septobasidiales. Характеристика порядков. Циклы развития. Принципы выделения семейств. Краткая характеристика. Разные взгляды на положение в системе.

Подотдел Ustilaginomycotina

Класс Exobasidiomycetes. Общая характеристика. Деление на порядки. Характеристика порядков. Циклы развития. Принципы выделения семейств. Краткая характеристика. Разные взгляды на положение в системе.

Класс Ustilaginomycetes. Общая характеристика. Деление на порядки. Порядки Urocystales и Ustilaginales. Характеристика порядков. Циклы развития. Принципы выделения семейств. Краткая характеристика. Разные взгляды на положение в системе.

Базидиальные дрожжи. Общая характеристика. Место в системе базидиомицетов. Роды Rhodosporidium и Leucosporidium.

Класс Basidiomycetes. Общая характеристика. Разные принципы выделения подклассов, (системы Эйнсворта, Крайзеля и др.).

Подкласс Heterobasidiomycetidae. Порядки Tulasnellales, Tremellales, Auriculariales, Dasyscyphales, Exobasidiales. Общая характеристика. Основные представители. Положение порядков в системе базидиомицетов.

Подкласс Homobasidiomycetidae. Общая характеристика. Гимениальный и гастеральный типы плодовых тел. Гимено- и гастеромицеты, их филогенетические связи. Параллельные эволюционные ряды, включающие гимено- и гастеромицеты, и связанная с этим сложность построения системы гомобазидиомицетов.

Гименомицеты. Общая характеристика. Типы базидиом и гименофоров. Микроморфологические признаки базидиом. Строение трамы базидиом и гименофора. Морфология базидий, базидиоспор и стерильных элементов гимения и базидиом. Онтогенез базидиом. Основные критерии в систематике гименомицетов. Системы гименомицетов, современные подходы к систематике группы. Афиллофороидные гименомицеты. Общая характеристика. Современные тенденции в выделении ряда самостоятельных порядков в этой группе (порядки Poriales, Hymenochaetales, Clavariales, Thelephorales, Cantharellales и др.). Порядок Polyporales. Характеристика. Основные представители. Разные взгляды на положение в системе и объем порядка. Важнейшие семейства афиллофороидных гименомицетов: Corticiaceae, Stereaceae, Coniophoraceae, Poriaceae, Ganodemataceae, Hymenochaetaceae, Albotrellaceae, Cantharellaceae, Hydniaceae, Thelephoraceae и др. Общая характеристика и представители. Тенденции к дроблению семейств в современной системе афиллофороидных гименомицетов. Значение афиллофороидных грибов в природе и жизни человека. Агарикоидные базидиомицеты. Общая характеристика группы. Развитие представлений о группе: разные принципы выделения порядков агарикоидных гименомицетов; порядок Agaricales s. l. в понимании Зингера; системы Эйма, Крайзеля, Мозера. Современные взгляды на группу, влияние применения молекулярно-генетических методов исследования на представления о группе. Порядок Agaricales. Общая характеристика. Основные семейства, важнейшие роды и их представители. Порядок Boletales. Общая характеристика. Основные семейства, важнейшие роды и их представители. Порядок Russulales. Общая характеристика. Семейства, роды и их представители. Распространение гименомицетов в природе. Их экологическая и биоценотическая роль. Значение в жизни человека. Съедобные и ядовитые грибы.

Гастеромицеты. Общая характеристика, развитие представлений о группе. Типы развития базидиом. Современные взгляды на систематику группы. Порядки Tulostomatales, Sclerodermatales, Lycoperdales, Hymenogastrales, Melanogastrales. Nidulariales, Phallales. Общая характеристика, деление на семейства, основные представители. Экология и распространение гастеромицетов.

Deuteromycota. Дейтеромицеты

Происхождение аскомицетов и базидиомицетов. История вопроса (Сакс, Додж, Бесси, Данжар, Гойман). «Флоридейная» гипотеза происхождения аскомицетов у современных авторов (Денисон и Кэрролл, Демулен и др.). «Парафлоридейная» гипотеза Шадфо. Работы Кольмейера по спатулоспоровым и их роль в построении гипотезы о происхождении аскомицетов. «Prototaphrina» как анцестральная группа аскомицетов и базидиомицетов (Сейвил). Происхождение базидиомицетов. Разные точки зрения на первичный тип базидий и эволюцию базидиомицетов. Представления о происхождении и связях аско- и базидиомицетов по данным молекулярной систематики.

### **Литература**

*Великанов Л.Л., Сидорова И.И.* Экологические проблемы защиты растений от болезней. Итоги науки и техники. Т.6. М.: Изд-во ВИНТИ, 1988 г., 143 с.

*Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Успенская Г.Д.* Полевая практика по экологии грибов и лишайников. М.: изд-во МГУ, 1980 г., 112 с.

*Каратыгин И.В.* Коэволюция грибов и растений. СПб.: Гидрометеиздат, 1993 г., 116 с. Мир растений. Том 2. Грибы. (Под ред. М.В. Горленко). М.: Просвещение, 1991 г., 479 с.

*Мюллер Э., Лефлер В.* Микология. М.: Мир, 1995 г., 343 с.

*He M.Q., Zhao R.L., Hyde K.D. et al.* 2019. Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. *Fungal Diversity* **99**: 105–367.

*Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A.* Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th ed. CAB International, Wallingford, 2008. 771 pp.

*Læssøe T., Petersen J.H.* Fungi of Temperate Europe. V. 1+2. Princeton University Press, 2019.

*Leontyev, D.V., Schnittler, M., Stephenson, S.L., Novozhilov, Y.K. & Shchepin, O.N.* 2019: Towards a phylogenetic classification of the Muxomycetes // *Phytotaxa* 399: 209–238.

## **КРИТЕРИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.**

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Отдельно оценивается каждый из трех вопросов билета, составленного по программе-минимум, и каждый из трех вопросов дополнительной программы. Общая оценка за экзамен выводится как среднее из шести оценок.

**Оценка «отлично».** Ответ на вопрос, поставленный в билете, излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи. Ответ должен быть развернутым, уверенным, содержать достаточно четкие формулировки.

Оценка «отлично» ставится аспирантам, которые при ответе: обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; способны творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; владеют понятийным аппаратом; демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики.

**Оценка «хорошо».** Ответ на вопрос излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо» ставится аспирантам, которые при ответе: обнаруживают твердое знание программного материала; способны применять знание теории к решению задач профессионального характера, но; допускают отдельные погрешности и неточности при ответе.

**Оценка «удовлетворительно».** При ответе допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностное знание вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» ставится аспирантам, которые при ответе: в основном знают программный материал, но допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета; приводимые формулировки являются недостаточно четкими; в ответах допускаются неточности.

### **Оценка «неудовлетворительно»**

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Аспирант при ответе: обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускают принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета; демонстрируют незнание теории и практики.