



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии  
Кафедра лесоводства и лесных культур



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Лесная генетика»**

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки  
**35.03.01 «Лесное дело»**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Лесное хозяйство»**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Составитель: доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х н., доцент

Г.А. Петрова Петрова Г.А.  
Подпись

Оценочные средства дисциплины обсуждены и одобрены на заседании кафедры Лесоводства и лесных культур «3» мая 2021 г. (протокол № 9)

Врио зав. кафедрой:

доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х н., доцент

Г.А. Петрова Петрова Г.А.  
Подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «8» мая 2021 г. (протокол №9)

Председатель методической комиссии:

доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х н., доцент

А.Р. Мухаметшина Мухаметшина А.Р.  
Подпись

Согласовано:

Врио декана

Р.Х. Гафиятов

Подпись

Протокол ученого совета факультета №11 от «15» мая 2021

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Лесная генетика»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК 1.2 решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и математических знаний, методов информационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и термины генетики, принципы и методы генетического анализа, особенности хранения и механизмы реализации наследственной информации, генетические основы дифференцировки, факторы генетической динамики лесных популяций, молекулярные основы генетической инженерии, принципы конструирования рекомбинантных молекул</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основы математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками инвентаризации наследственных форм лесных древесных пород посредством изучения и использования современных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей</p>

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК 1.2 решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и математических знаний, методов информационных технологий	Знать: основные понятия и термины генетики, принципы и методы генетического анализа, особенности хранения и механизмы реализации наследственной информации, генетические основы дифференцировки, факторы генетической динамики лесных популяций, молекулярные основы генетической инженерии, принципы конструирования рекомбинантных молекул	Уровень знаний основных понятий и терминов генетики, принципов и методов генетического анализа, особенностей хранения и механизмов реализации наследственной информации, генетических основ дифференцировки, факторов генетической динамики лесных популяций, молекулярных основ генетической инженерии, принципов конструирования рекомбинантных молекул ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний основных понятий и терминов генетики, принципов и методов генетического анализа, особенностей хранения и механизмов реализации наследственной информации, генетических основ дифференцировки, факторов генетической динамики лесных популяций, молекулярных основ генетической инженерии, принципов конструирования рекомбинантных молекул, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний основных понятий и терминов генетики, принципов и методов генетического анализа, особенностей хранения и механизмов реализации наследственной информации, генетических основ дифференцировки, факторов генетической динамики лесных популяций, молекулярных основ генетической инженерии, принципов конструирования рекомбинантных молекул в объеме	Уровень знаний основных понятий и терминов генетики, принципов и методов генетического анализа, особенностей хранения и механизмов реализации наследственной информации, генетических основ дифференцировки, факторов генетической динамики лесных популяций, молекулярных основ генетической инженерии, принципов конструирования рекомбинантных молекул в объеме, соответствующем программе подготов-

				ме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	ки, без ошибок
	Уметь: использовать основы математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по использованию основ математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения по использованию основ математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения по использованию основ математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения по использованию основ математического анализа и информационных технологий в изучении феномена изменчивости и наследственности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками инвентаризации наследственных формы лесных древесных пород посредством изучения и использования со-	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения приемами инвентаризации	Имеется минимальный набор навыков владения приемами инвентаризации наследственных формы лесных древесных пород по-	Продемонстрированы базовые навыки владения приемами инвентаризации наследственных	Продемонстрированы навыки владения приемами инвентаризации наследственных формы лесных

	<p>временных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей</p>	<p>наследственных формы лесных древесных пород посредством изучения и использования современных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей, имели место грубые ошибки</p>	<p>средством изучения и использования современных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>формы лесных древесных пород посредством изучения и использования современных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>древесных пород посредством изучения и использования современных методов: биотехнологических, кариологических, информационных и др. для диагностики и др. целей при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>
--	---	---	--	---	---

## Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК 1.2 решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и математических знаний, методов информационных технологий	1. Вопросы для коллоквиумов с 1 по 25; 2. Тестовые вопросы с 1 по 55; 3. Тематика устного опроса с 1 по 12

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **Примерная тематика устного опроса**

1. Генетика лесных растений как часть лесного ресурсосведения.
2. Доказательства роли ДНК как носителя наследственности.
3. Механизмы репликации ДНК по гипотезе Д.Уотсона и Ф.Крика.
4. Пути возникновения полиплоидов в природе и эксперименте.
5. Методы изучения генетического полиморфизма популяций.
6. Доказательства разных направлений адаптации растений в пределах естественного ареала и при интродукции.
7. Динамика генофонда лесов в связи с изменением климата и антропогенным влиянием.
8. Роль генетики лесных фитоценозов в связи с урбанизацией, селекцией, заменой естественных насаждений культурами, интродукцией растений.
9. Нерешенные проблемы в области генетики лесных фитоценозов.
10. Методы сохранения генофонда лесных фитоценозов.
11. Закономерности наследственности и изменчивости, выявленные генетикой – основа селекции по выведению новых сортов.
12. Рекомбинация хромосом и комбинативная изменчивость.

##### **Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

1. Генетика – фундаментальная биологическая наука.
2. Наследственность и изменчивость. Методы изучения наследственности.
3. Изучение морфологии хромосом, анализ кариотипов.
4. Способы деления клеток: митоз, мейоз. Кроссинговер. Их генетическое значение.
5. Закономерности наследования качественных признаков при аллельном взаимодействии генов.
6. Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов.
7. Сцепление генов.
8. Наследование признаков, сцепленных с полом.
9. ДНК и РНК – носители наследственности, их химическая, физическая и генетическая сущность.
10. Генный контроль биосинтеза белка в клетке.
11. Неядерная наследственность: цитоплазматическая, пластидная, митохондриальная, материнская.
12. Мутации: классификация и свойства мутаций.
13. Законы Н.И. Вавилова о гомологических рядах наследственной изменчивости.
14. Мутагенные факторы: понятия, классификация, принцип действия.
15. Полиплоидия, ее биологическая сущность.
16. Классификация полиплоидов.
17. Закономерности наследования при полиплоидии.
18. Фенотипическое отличие полиплоидов от диплоидов. Распространенность полиплоидов в природе.
19. Онтогенетическая изменчивость.
20. Строение хлоропластного белоксинтезирующего аппарата.
21. Иммуитет естественный и приобретенный.
22. Категории и формы внутривидовой изменчивости по С.А. Мамаеву, методы изучения.

23. Понятие о генетическом гомеостазе, сбалансированном полиморфизме, видах естественного отбора (работы И.И. Шмальгаузена).
24. Модель генетического контроля адаптации растений к неблагоприятным факторам среды.
25. Методы сохранения генофонда лесных фитоценозов, идентификация генов, генетические резервы. Банки генов.

### **Комплект тестовых вопросов по дисциплине**

#### **1) Генетика – это наука:**

1. о наследственности и изменчивости живых организмов;
2. об изменчивости живых организмов;
3. о строении живых организмов;
4. о физиологических процессах, протекающих в живых организмах.

#### **2) Кто является основоположником генетики?**

1. Э. Чермак;
2. Т. Морган;
3. У. Бетсон;
4. Г. Мендель.

#### **3) Свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями, а также обуславливать специфический характер индивидуального развития в определенных условиях окружающей среды, называется:**

1. наследственностью;
2. изменчивостью;
3. константностью;
4. полиморфизмом.

#### **4) Что является главной задачей генетики?**

1. разработка методов управления наследственностью живых организмов;
2. разработка методов управления наследственностью и изменчивостью для получения нужных человеку форм растений, животных и микроорганизмов и управления индивидуальным развитием организмов;
3. разработка методов управления изменчивостью для получения нужных человеку форм растений, животных;
4. разработка методов управления наследственностью для получения нужных человеку форм растений, животных.

#### **5) В чем выражается материальная преемственность между родителями и потомками?**

1. в сходстве тканей у родителей и потомков;
2. в сходстве органов у родителей и потомков;
3. в сходстве органов, тканей и других структур у родителей и потомков;
4. в сходстве проявления функций у родителей и потомков;

#### **6) В чем выражается функциональная преемственность между родителями и потомками?**

1. в сходстве органов и тканей у родителей и потомков;
2. в сходстве органов у родителей и потомков;
3. в сходстве проявления функций у родителей и потомков;
4. в сходстве проявления функций, протекания процессов жизнедеятельности у родителей и их потомков;

#### **7) Предметом изучения генетики является:**

1. наследственность;
2. изменчивость;

3. наследственность и изменчивость;
  4. индивидуальное развитие организмов.
- 8) Какой метод был предложен Г. Менделем для изучения наследственности и изменчивости?**
1. математический;
  2. гибридологический;
  3. цитологический;
  4. методы иммунологии.
- 9) Сколько правил сформулировал Г. Мендель для использования гибридологического метода;**
1. 2;
  2. 3;
  3. 4;
  4. 5.
- 10) Сколько этапов выделяют в истории развития генетики после переоткрытия законов Г. Менделя?**
1. 1 этап;
  2. 2 этапа;
  3. 3 этапа;
  4. 4 этапа.
- 11) Перечислите этапы развития генетики:**
1. эпоха классической генетики, эпоха неоклассицизма, эпоха синтетической генетики;
  2. эпоха неоклассицизма, эпоха молекулярной генетики; эпоха синтетической генетики, эпоха современной генетики;
  3. эпоха классической генетики, эпоха синтетической генетики, эпоха современной генетики;
  4. эпоха классической генетики, эпоха неоклассицизма, эпоха синтетической генетики, эпоха молекулярной генетики.
- 12) Одной из отличительных особенностей растительной клетки является:**
1. наличие клеточной стенки (оболочки);
  2. наличие рибосом;
  3. наличие хромосом;
  4. наличие ядра.
- 13) Отличия растительной клетки от животной заключаются:**
1. в наличии пластид и митохондрий;
  2. в наличии клеточной стенки, пластид и развитой системы вакуолей;
  3. в наличии клеточной стенки и вакуолей;
  4. в наличии пластид и развитой системы вакуолей.
- 14) Как называется основное вещество ядра?**
1. плазмалемма;
  2. цитоплазма;
  3. кариотип;
  4. кариоплазма.
- 15) Как называются состояние хромосомы в период покоя (период между делениями)?**
1. хромонема;
  2. матрикс;
  3. хроматин;
  4. кариоплазма.
- 16) Сколько типов хромосом различают по расположению первичной перетяжки?**
1. 3;

2. 2;
3. 4;
4. 5.

**17) Перечислите типы хромосом:**

1. метацентрические, акроцентрические, резконервноплечие, субметацентрические;
2. метацентрические, субметацентрические, акроцентрические;
3. метацентрические, субметацентрические, равноплечие;
4. метацентрические, акроцентрические.

**18) Хромосома состоит из:**

1. ДНК и липидов;
2. ДНК и углеводов;
3. ДНК и белка;
4. ДНК, липидов и углеводов.

**19) Какие хромосомы называются метацентрическими?**

1. хромосомы, у которых центромера располагается ближе к концу хромосомы;
2. хромосомы, которые делятся центромерой на две неравные теломеры;
3. хромосомы, у которых отсутствует центромера;
4. хромосомы, у которых центромера локализована посередине.

**20) Какие хромосомы называются субметацентрическими?**

1. хромосомы, которые делятся центромерой на две неравные теломеры;
2. хромосомы, у которых центромера располагается ближе к концу хромосомы;
3. хромосомы, у которых отсутствует центромера;
4. хромосомы, у которых центромера локализована посередине.

**21) Какие хромосомы называются акроцентрическими?**

1. хромосомы, которые делятся центромерой на две неравные теломеры;
2. хромосомы, у которых центромера располагается ближе к концу хромосомы;
3. хромосомы, у которых центромера локализована посередине;
4. хромосомы, у которых отсутствует центромера.

**22) Наследственность, контролируемая элементами ядра называется:**

1. кариологической;
2. цитоплазматической;
3. ядерно-цитоплазматической;
4. ядерной.

**23) Наследственность, контролируемая структурами, сосредоточенными в цитоплазме, называется:**

1. цитоплазматической;
2. ядерной;
3. плазматической;
4. ядерно-цитоплазматической.

**24) Элементарная единица наследственности – это:**

1. ДНК;
2. ген;
3. хромосомы;
4. нуклеотид.

**25) Совокупность хромосом организма, характеризующаяся их числом, величиной и формой называется:**

1. хромосомный набор;
2. кариотип;
3. генотип;
4. фенотип.

**26) Как называется комплекс хромосом в клетке?**

1. кариотип;

2. фенотип;
  3. хромосомный набор;
  4. генотип.
- 27) Какой набор хромосом содержится в половых клетках обычных организмов?**
1. гаплоидный;
  2. диплоидный;
  3. триплоидный;
  4. тетраплоидный.
- 28) Какой набор хромосом содержится в соматических клетках обычных организмов?**
1. гаплоидный;
  2. диплоидный;
  3. триплоидный;
  4. тетраплоидный.
- 29) Хромосомы, одинаковые морфологически и содержащие сходный генетический материал называются:**
1. диплоидными;
  2. аутосомами;
  3. гаплоидными;
  4. гомологичными.
- 30) Перечислите разновидности пластид:**
1. лейкопласты, хлоропласты, пропластиды;
  2. лейкопласты, хлоропласты, хромопласты;
  3. хлоропласты, хромопласты, пропластиды;
  4. лейкопласты, хромопласты, пропластиды.
- 31) Гиалоплазма – это:**
1. основное вещество цитоплазмы;
  2. ядерный сок;
  3. содержимое хромосомы;
  4. компонент клеточной стенки.
- 32) Митохондрии состоят из:**
1. белка и ДНК;
  2. липидов и ДНК;
  3. белка, липидов и ДНК;
  4. белка и РНК.
- 33) Центросома клетки состоит из:**
1. центриолей и кариоплазмы;
  2. центриолей и центросферы;
  3. центриолей и гиалоплазмы;
  4. кариоплазмы и центросферы.
- 34) Митоз – это:**
1. способ деления половых клеток;
  2. способ деления половых и соматических клеток;
  3. способ деления вегетативных клеток и спор;
  4. процесс деления цитоплазмы пополам.
- 35) Перечислите фазы митоза:**
1. профазы, метафазы, анафазы, телофазы;
  2. интерфазы, профазы, метафазы, анафазы, телофазы;
  3. профазы, метафазы, анафазы, телофазы, интерфазы;
  4. профазы, метафазы, анафазы, интерфазы.
- 36) В какой фазе митоза хромосомы расположены в экваториальной плоскости клетки?**

1. профаза;
  2. анафаза;
  3. телофаза;
  4. метафаза.
- 37) В анафазе митотического деления происходит:**
1. расхождение хромосом к полюсам;
  2. растворение ядерной оболочки;
  3. образуется веретено деления;
  4. деспирализация хромосом.
- 38) Митотический цикл (клеточный цикл) – это:**
1. все фазы митоза вместе взятые;
  2. митоз и интерфаза вместе взятые;
  3. интерфаза;
  4. состояние клетки после каждой фазы митоза.
- 39) На сколько периодов подразделяется интерфаза?**
1. 5;
  2. 4;
  3. 3;
  4. 2.
- 40) В какой фазе митоза растворяются ядрышки?**
1. метафаза;
  2. анафаза;
  3. телофаза;
  4. профаза.
- 41) В какой фазе митоза растворяется ядерная оболочка?**
1. метафаза;
  2. профаза;
  3. анафаза;
  4. телофаза.
- 42) В какой фазе митоза осуществляется разделение центромер и распад хромосом на две хроматиды?**
1. интерфаза;
  2. метафаза;
  3. анафаза;
  4. профаза.
- 43) Цитокинез – это:**
1. деление цитоплазмы;
  2. деление ядра;
  3. деление клетки;
  4. деление хромосомы.
- 44) Кариокинез – это:**
1. деление цитоплазмы;
  2. деление клетки;
  3. деление хромосомы;
  4. деление ядра.
- 45) Мейоз состоит из:**
1. 1 деления;
  2. 2 делений;
  3. 3 делений;
  4. 4 делений.
- 46) Сколько дочерних клеток образуется в результате митоза?**
1. 3;

2. 6;
3. 2;
4. 4.

**47) Перечислите стадии профазы I мейоза.**

1. лептонема, пахинема, диакинез;
2. лептонема, зигонема, пахинема, диплонема, интеркинез;
3. лептонема, зигонема, диплонема, интеркинез;
4. лептонема, зигонема, пахинема, диплонема, диакинез;

**48) Как называется взаимное притяжение гомологичных хромосом?**

1. конъюгация;
2. кроссинговер;
3. цитокинез;
4. синаптонемный комплекс.

**49) Кроссинговер – это:**

1. сближение хромосом;
2. обмен участками между гомологичными хромосомами;
3. спирализация хромосом;
4. обмен участками между негомологичными хромосомами;

**50) Как называется фаза между делениями мейоза?**

1. кариокинез;
2. диакинез;
3. интеркинез;
4. интерфаза.

**51) Сколько дочерних клеток образуется в результате мейоза?**

1. 4;
2. 2;
3. 6;
4. 8.

**52) Как называется процесс образования гамет по мужской линии?**

1. спорогенез;
2. микрогаметогенез;
3. макрогаметогенез;
4. гаметогенез.

**53) Как называется процесс образования гамет по женской линии?**

1. спорогенез;
2. микрогаметогенез;
3. макрогаметогенез;
4. гаметогенез.

**54) Как называются мужские половые клетки растений?**

1. сперматозоиды;
2. яйцеклетка;
3. эндосперм;
4. спермии.

**55) Какой ученый описал явление двойного оплодотворения у покрытосеменных растений?**

1. Т. Морган;
2. Е.Н. Герасимова-Навашина;
3. С.Г. Навашин;
4. Р. Гук.