

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17.02 «Основы генетики»

Направление подготовки/специальность
44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация
Образование лиц с тяжелыми нарушениями речи (Логопедия)
Образование лиц с интеллектуальными нарушениями (Олигофренопедагогика)
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения _____ Очная, заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника _____ Бакалавр _____
(бакалавр, магистр, специалист)

Программу составил:

Barney

ПОДПИСЬ

In

ПОДПИСЬ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "JH".

ПОДПИСЬ
ПОДПИСЬ

His

ПОДПИСЬ

tion—

ПОДПИСЬ

1 Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование первичных системных представлений:

- Сформировать у студентов теоретические знания о классической и современной генетике, как науке о наследственности и изменчивости организмов на основе изучения классических и молекулярных подходов к решению проблем наследственности и изменчивости, дать студентам представление о состоянии и новейших достижениях наиболее важных проблем современной генетики и развить у них генетическое мышление
- Снабдить педагога-дефектолога конкретными знаниями по общей и медицинской генетике, позволяющими правильно организовать учебно-воспитательный процесс, обеспечить эффективное коррекционное воздействие на ребенка с нарушенным развитием, учитывая состояние его здоровья и функциональные возможности.
- Ознакомить студентов с историей развития и современным состоянием генетики, с вопросами генетики человека: классификация, диагностика и патогенез наследственных болезней, их профилактика, принципы лечения и медико-генетического консультирования.

1.2 Задачи дисциплины.

- формирование теоретической базы для углубленного изучения специальных дисциплин.
- осуществление межпредметных связей в процессе подготовки дефектолога с общебиологическими и медико-биологическими дисциплинами;
- развитие мировоззрения студента-дефектолога, профессионального мышления, системы ценностей;
- формирование у студентов профессионально значимых личностных качеств.
- изучить законы наследственности и наследования признаков и свойств;
- знать модификационную и генотипическую изменчивость;
- изучить основы хромосомной теории;
- изучить молекулярные основы наследственности;
- рассмотреть закономерности наследования при внутривидовой и межвидовой гибридизации, мутагенезе, полиплоидии, инбридинге.

1.3 Место дисциплины «Основы генетики» в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы генетики» относится к обязательной части. Блока 1 учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной и заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет. Шифр из учебного плана Б1.О.17.02

Курс занимает важное место в программе подготовки педагога-дефектолога по любой специальности, в том числе и логопедической. Материал излагается, опираясь на знания общей биологии в рамках школьной программы. Далее в рамках учебного плана прослеживаются тесные межпредметные связи с дисциплинами: Психология детского возраста и клиника интеллектуальных нарушений (3 курс), Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения (2 курс). Для более полного изучения курса студентам предоставляется разнообразный практический материал в виде фото и видеоматериалов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы генетики», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
ИОПК 8.1 Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает типы наследования, основные закономерности наследственности и изменчивости, причины возникновения генетических нарушений;
	Умеет использовать знания основных законов генетики
	Способен составлять и анализировать родословные; прогнозировать вероятность наследования признака путем решения генетической задачи;
ИОПК 8.2 Выбирает оптимальный вариант организации педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Имеет сформированные систематические представления об организации педагогической деятельности
	Выбирает оптимальный вариант организации педагогической деятельности
	Владеет навыками по сбору информации в сфере профессиональной деятельности её анализу и систематизации.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом. Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины «Основы генетики» по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов		Форма обучения	
			очная	заочная
	очная	заочная	1 семестр (часы)	1 курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	38,2	8,2	38,2	8,2
Аудиторные занятия (всего):	34	8	34	8
занятия лекционного типа	18	4	18	4
лабораторные занятия				
практические занятия	16	4	16	4
семинарские занятия				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы	4		4	

(КСР)				
Консультации	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	33,8	60	33,8	60
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)				
Контрольная работа				
Реферат/эссе (подготовка)				
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль:		3,8		3,8
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	72	72	72	72
час. в том числе контактная работа	38,2	8,2	38,2	8,2
Зач.ед.	2	2	2	2

2.2 Структура дисциплины «Основы генетики»:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 1 курсе (заочная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1						СРС
2	Генетика как наука. История возникновения и развития генетических знаний. Основные понятия генетики.	7	1		-	6
3	Цитологические и молекулярные основы генетики.	7	1		-	6
4	Синтез белка на рибосоме	7	1		-	6
5	Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов	7	1		-	6
6	Дигибридное и полигибридное скрещивание	7		1	-	6
7	Неаллельное взаимодействие генов	7		1	-	6
8	Генетика пола	7		1	-	6
9	Сцепленное наследование генов	9		1	-	8
	Мутации и мутационная изменчивость	10			-	10
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	68	4	4		60

	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Контроль	3,8				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре 1 курса (очная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Генетика как наука. История возникновения и развития генетических знаний. Основные понятия генетики.	7,8	2	2	-	3,8
2.	Цитологические и молекулярные основы генетики.	7	2	2	-	3
3.	Синтез белка на рибосоме	7	2	2	-	3
4.	Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов	8	2	2	-	4
5.	Дигибридное и полигибридное скрещивание	8	2	2	-	4
6.	Неаллельное взаимодействие генов	8	2	2	-	4
7.	Генетика пола	8	2	2	-	4
8.	Сцепленное наследование генов	8	2	2	-	4
9.	Мутации и мутационная изменчивость	6		2	-	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	67,8	16	18		33,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины «Основы генетики»:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Генетика как наука. История возникновения и развития генетических знаний. Основные понятия генетики	Генетика как наука. Ее связь с медициной и специальной педагогикой. История развития генетики, современное состояние генетических знаний. Достижения и перспективы развития генетики. Понятие о хромосомах и генах, наследственности, изменчивости.	<i>Фронтальный опрос</i>
2.	Цитологические и молекулярные основы генетики.	Строение хромосомы. Строение гена. ДНК и РНК. Генетический код. Репликация, транскрипция и трансляция. Виды РНК и их функции,	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
3.	Синтез белка на рибосоме	Этапы синтеза белка	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
4.	Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов	Взаимодействие между генами. Аллельное взаимодействие генов: гомо и гетерозиготные организмы доминантность и рецессивность, неполное доминирование, анализирующее и возвратное скрещивания, множественный аллелизм.	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
5.	Дигибридное и полигибридное скрещивание	Третий закон Менделя. Предпосылки его формирования. Выведение формулы фенотипических радикалов. Анализирующее скрещивание.	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
6.	Неаллельное взаимодействие генов	Взаимодействия неаллельных генов, полигенные признаки, плеiotропный эффект гена. Формирование количественных и сложных признаков. Генотип и фенотип, норма реакции. Наследственная и ненаследственная изменчивость	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
7.	Генетика пола	Понятие пола, определение пола, наследование пола. Гомогаметные и гетерогаметные особи. Факторы влияющие на формирование пола.	<i>Фронтальный опрос, Т</i>
8.	Сцепленное наследование генов	Причины сцепленного наследования генов. Полное и неполное сцепление. Кроссоверные, некрсоверные гаметы и особи. Частота возникновения кроссинговера.	<i>Фронтальный опрос, Т</i>

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Генетика как наука. История возникновения и развития генетических знаний. Основные понятия генетики.	1.История возникновения и развития генетических знаний . 2. Основные понятия генетики.	<i>Индивидуальный опрос, Т</i>
2.	Цитологические и молекулярные основы генетики.	1.Репликация, транскрипция, репарация мутаций. 2. Связь мутационного процесса с генетическими процессами.	<i>Индивидуальный опрос</i>
3.	Синтез белка на рибосоме	Трансляция. Условия протекания трансляции.	<i>Индивидуальный опрос</i>
4.	Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов	1.Понятие моногибридного скрещивания. Требования к родителям при гибридологическом анализе. 2.Правила получения гибридов второго и последующих поколений. Примеры скрещиваний и расщепления гибридов при неполном и полном доминировании. Расщепление гибридов в F ₂ по фенотипу и генотипу. 3.Диагностика гетерозигот при полном доминировании. 4.Моногибридное скрещивание как необходимый начальный этап гибридологического анализа объекта. 5.Возвратное и анализирующее скрещивание моногибрида.	<i>Индивидуальный опрос</i>
5.	Дигибридное и полигибридное скрещивание	1.Понятие дигибридного скрещивания. Использование решетки Пеннета. 2. Определение генотипических и фенотипических классов и их соотношений во втором поколении. Момент возникновения новых гомозиготных комбинаций. 3.Возвратное и анализирующее скрещивание дигибрида.	<i>Индивидуальный опрос</i>
6.	Неаллельное взаимодействие генов	1.Комплементарное взаимодействие генов. 2. Эпистатическое взаимодействие генов. 3. Полимерное взаимодействие генов.	<i>Индивидуальный опрос</i>
7.	Генетика пола	1.Наследования пола. Понятие об аутосомах и половых хромосомах. 2.Теоретический анализ наследования пола с использованием хромосомных формул. 3.Понятие гомогаметного и гетерогаметного пола. Хромосомный «механизм» наследования пола у разных групп животных. 4. Случаи модифицированной природы определения пола. Генетика половых признаков. 5.Наследование признаков, сцепленных с полом.	<i>Индивидуальный опрос</i>

		6. Теоретический анализ примеров наследования признаков, сцепленных с полом. Наследование крисс-кросс. 7. Наследование ограниченных полом и зависящих от пола признаков.	
8.	Сцепленное наследование генов	1. Понятие о не сцепленных и сцепленных генах. Группы сцепления. Написание генных формул гомозигот и полигетерозигот по сцепленным локусам. 2. Порядок сцепления. Характер расщепления в потомстве гибридов при независимом и сцепленном наследовании. 3. Полное сцепление генов. Кроссинговер. Генетическое расщепление гетерозигот по сцепленным локусам. 4. Значение анализирующего скрещивания в исследовании сцепления. 5. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений.	<i>Индивидуальный опрос</i>
9.	Мутации и мутационная изменчивость	1. Классификация и сущность мутаций. Спонтанные и индуцированные, соматические и генеративные, летальные и полулетальные, морфологические и физиолого-биохимические. 2. Геномные мутации. Понятие генома, геномных мутаций. Классификация геномных мутаций. 3. Автополиплоидия. Уровень ploидности. Методы увеличения числа наборов хромосом в клетке. Получение триплоидов и других анортотипов. Фенотип автополиплоидов и их селекционное значение. 4. Аллополиплоидия. Типы аллоплоидов.. 5. Анеуплоидия. Получение и типы анеуплоидов. Особенности фенотипа, роль в генетическом анализе. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. 6. Гаплоидия. Морфологические особенности и классификация гаплоидов. Характер мейоза. Частота спонтанного возникновения гаплоидов. Методы экспериментального получения гаплоидов. 7. Хромосомные мутации. Современные представления о «механизме» возникновения хромосомных и хроматидных aberrаций. Классификация хромосомных мутаций. Нехватка, дефиценсия, делеция, дупликация, инверсия, инсерция, транслокация. Фенотипический эффект хромосомных мутаций. 8. Генные мутации. Современные представления о «механизме» возникновения. Фенотипическое положение. Диагностика. Частота спонтанного	<i>Индивидуальный опрос, составление родословной., генетический анализ родословной.</i>

	мутирования. Понятие о микромутациях. Транзиции и трансверсии. Нонсенс- и миссенс- мутации. Доминантные и рецессивные, прямые и обратные мутации. Генеративные и соматические мутации. 9.Индукцированный мутагенез. Мутагены, используемые в генетике и селекции. Проникающая радиация как мутаген. Летальные и критические дозы облучения. Радиочувствительность разных объектов. Химические мутагены, ультрафиолетовые лучи, другие мутагенные факторы. Специфичность мутагенов. Понятие об антимутагенах. Основные закономерности мутационного процесса. Достижения мутационной селекции. 10.. Кариотип человека и классификация хромосом.	
--	--	--

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Основы генетики.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	1. Кожевникова, Т. А. Основы генетики в практике психолога : учебное пособие / Т. А. Кожевникова, В. В. Костарев, А. Г. Миронов. — Красноярск : КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-00102-640-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/365984 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Легостин, С. А. Основы генетики : учебное пособие / С. А. Легостин ; под редакцией С. В. Низкодубовой. — Томск : ТГПУ, 2011. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208274 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Основы медицинской генетики : учебное пособие / Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мацюк [и др.]. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 288 с. — ISBN 978-985-595-740-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306551 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Основы общей и медицинской генетики : учебное пособие / составители Н. Н. Чучкова [и др.] ; под общей редакцией Н. Н. Чучковой. — 3-е изд., стер. — Ижевск : ИГМА, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-91385-126-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

		URL: https://e.lanbook.com/book/142223 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Основы цитологии и генетики : учебное пособие. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52549 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Снигур, Г. Л. Основы молекулярной генетики : учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. — 2-е изд. — Волгоград : ВолГМУ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-9652-0714-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/295784 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Решение задач к семинарским занятиям	Основы медицинской генетики : учебное пособие / Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мацюк [и др.]. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 288 с. — ISBN 978-985-595-740-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306551 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Основы общей и медицинской генетики : учебное пособие / составители Н. Н. Чучкова [и др.] ; под общей редакцией Н. Н. Чучковой. — 3-е изд., стер. — Ижевск : ИГМА, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-91385-126-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142223 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Выполнение письменных заданий к семинарским занятиям	Основы генетики : методические рекомендации / составитель В. В. Васильченко. — Сочи : СГУ, 2017. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147713 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Основы генетики»

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа генетических задач) в сочетании с внеаудиторной работой.

3.1 Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, генетических задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК 8.1 Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает типы наследования, основные закономерности наследственности и изменчивости, причины возникновения генетических нарушений; Умеет использовать знания основных законов генетики Способен составлять и анализировать родословные; прогнозировать вероятность наследования признака путем решения генетической задачи;	Контрольная работа по теме, тестирование, рефераты, доклады, устный опрос	Вопросы на зачете

2	ИОПК 8.2 Выбирает оптимальный вариант организации педагогической деятельности на основе специальных научных знаний	Имеет сформированные систематические представления об организации педагогической деятельности Выбирает оптимальный вариант	Контрольная работа по теме, тестирование, рефераты, доклады, устный опрос	Вопросы на зачете
---	--	---	---	-------------------

		организации педагогической деятельности Умеет использовать знания основных законов генетики		
--	--	--	--	--

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

Примерный перечень вопросов и заданий

Задания для контрольной работы

Контрольная работа (пример)

Вариант 1 1.

1. Женское растение дремы белой, имеющее узкие листья, опыляют пыльцой мужского растения с нормальными листьями. В F1 женские растения имеют листья нормальные, а мужские – узкие. Какое получится потомство, если цветки женских растений F1 опылить пыльцой мужского растения, аналогичного отцовскому? Какое будет F2?
2. У кукурузы при скрещивании линии, имеющей восковидный и выполненный эндосперм с линией, имеющей крахмалистый и морщинистый эндосперм, получен гибрид с крахмалистым и выполненным эндоспермом. В результате проведения анализирующего скрещивания дигетерозиготы было получено: 599 особей с восковидным выполненным эндоспермом, 626 – с крахмалистым морщинистым, 141 – с крахмалистым выполненным и 137 – с восковидным морщинистым эндоспермом. Определите: а) как комбинируются гены в парных хромосомах дигетерозиготного организма? б) какова частота кроссинговера между двумя генами?
3. Растения твердой пшеницы ($2n=28$) скрестили сначала с пшеницей однозернянкой ($2n=14$), затем с житняком ($2n=14$). В мейозе у первого и второго гибридов обнаружили по 7 бивалентов и 7 унивалентов. Произвести теоретический анализ названных скрещиваний. Определить геномный состав твердой пшеницы.
4. Скрещиваются два автотетраплоидных растения львиного зева с генотипами АААА и аааа. Определите окраску цветка в F1 и расщепление по фенотипу в F2, если имеет место кумулятивное действие аллелей и случайное хромосомное расщепление. АААА - темно-красная окраска цветка, АААа - красная, ААаа - светло-красная, Аааа - розовая и аааа - белая.

Тесты (Тема 1)

№1

Совокупность всех генов организма, его наследственная материальная основа называется

- 1 Морфотип
- 2 Фенотип
- 3 Геном
- 4 Генофонд
- 5 Генотип

№2

Совокупность всех признаков и свойств организма сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа и окружающей среды называется

- 1 Морфотип
- 2 Генотип
- 3 Генофонд
- 4 Геном
- 5 Фенотип

№3

Изменчивость организмов выражается в двух видах изменчивости: генотипической и

Ответ: модификационной (без учета регистра)

№4

Генотипическая изменчивость делится на комбинационную (гибридную) и

- 1 мутационную
- 2 фенотипическую
- 3 модификационную
- 4 индивидуальную
- 5 групповую

№5

Изменчивость признаков не связанная с изменением генотипа называется

- 1 мутационной
- 2 индивидуальной
- 3 групповой
- 4 модификационной
- 5 фенотипической

№6

Пределы изменчивости генотипа в различных условиях среды определяются нормой

- 1 изменчивости
- 2 реакции
- 3 поведения
- 4 посева
- 5 удобрения

№7

Спонтанные мутации сыграли более важную роль в

- 1 эволюции
- 2 селекции
- 3 гибридизации
- 4 полиплоидии
- 5 генетике

№8

Фамилия автора генетического анализа наследственности

- 1 Морган
- 2 Левин
- 3 Мендель
- 4 Кольцов
- 5 Дарвин

№9

Автор названия науки "Генетика"

- 1 Мендель
- 2 Дарвин
- 3 Бэтсон

4 Вейсман

№10

Год основания генетики как науки

1 1865

2 1866

3 1900

4 1903

5 1906

Темы рефератов

1. Основные понятия генетики.
2. Молекулярные основы генетики.
3. Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов.
4. Неаллельное взаимодействие генов:
5. Генетика пола и его наследование. Наследственные заболевания.
6. Сцепленное наследование генов.
7. Наследование плазмогенов. Перспективы использования.
8. Генная инженерия. Проблемы и перспективы.
9. Геномика и проблемы ее развития
10. Создание генетического паспорта растений, животных, человека.
11. Клонирование. История развития клонирования. Этапы и перспективы использования.
12. Симбиогенетика
13. Мутагенез и канцерогенез.
14. Генетические процессы в популяциях
15. Межвидовая и межродовая гибридизация. Проблемы и перспективы использования

Темы докладов

1. История открытий в генетике
2. Мутации и их роль для эволюции и селекции
3. Ученые-генетики
4. Особенности наследования количественных признаков
5. Цитоплазматическая наследственность (ЦМС) у разных культур.
6. Использование ЦМС в селекции на гетерозис
7. Генная инженерия.
8. Генетическая паспортизация организмов
9. Модификационная изменчивость
10. Пенетрантность генотипов. Морфозы и тераты организмов.
11. Репарация ДНК. Типы репарации. ДНК. Механизм эксцизионной репарации ДНК. Механизм SOS -репарации. SOS-хроматест и SOS-люкс тест. Репарация двунитевых разрывов ДНК. Особенности репарации в клетках различных организмов.
12. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.
13. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
14. Методы излучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).
15. Микробные тест-системы (тест Эймса). 16. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1	Генетика, как наука. Этапы развития генетики.
2	Понятие ген, геном.
3	Понятие фенотип, генотип.
4	ДНК (строение, функции). Правила Чаргаффа.
5	Первичная структура ДНК
6	Вторичная структура ДНК
7	Третичная структура ДНК
8	Строение и функции хромосомы
9	Нуклеиновые кислоты (виды и значение)
10	тРНК- строение, функции.
11	мРНК - строение, функции.
12	рРНК - строение, функции.
13	Генетический код и его свойства.
14	Строение нуклеотида ДНК, РНК.
15	Изменчивость. Наследственная изменчивость.
16	Изменчивость. Комбинативная изменчивость.
17	Изменчивость. Мутационная изменчивость.
18	Мутации (определение, причины возникновения, классификация).
19	Раскрыть понятия репликация, транскрипция, трансляция.
20	Понятия ген, аллели, гетеро- и гомозиготные организмы, доминантные и рецессивные признаки.
21	Жизненный цикл клетки. Интерфаза (периоды и процессы протекающие в них)
22	Митоз
23	Мейоз
24	Белки (определение, функции).
25	Белки (определение, классификация).
26	Белки (определение, структуры белка)
27	Разновидности митоза (амитоз, эндомитоз, К-митоз)
28	Аминокислоты (определение, значение, общая формула). Заменяемые, незаменимые аминокислоты.
29	Первый закон Менделя, пример.
30	Второй закон Менделя, пример.
31	Третий закон Менделя, пример.
32	Неполное доминирование, пример.
33	Анализирующее и возвратное скрещивание, пример.
34	Моногибридное скрещивание, пример.
35	Дигибридное скрещивание, пример.
36	Строение хромосомы
37	Синтез белка в клетке.
38	Ядерная и цитоплазматическая наследственность.
39	Наследственность, сцепленная с полом.
40	Взаимодействие неаллельных генов при формировании количественных и сложных признаков.
41	Норма реакции.
42	Понятие гетерозиса. Типы гетерозиса. Теория объясняющая гетерозис.

Термины для обязательного усвоения: генетика, ген, хромосома, аутосома, половая хромосома, ДНК и РНК, клетка, ядро, наследственность, наследственная и модификационная изменчивость, генотип, фенотип, доминирование, аллелизм, менделирующие при-

знаки, моногенные и полигенные признаки, плейотропный эффект гена, спонтанная и индуцированная мутация, мутагенный фактор, частота возникновения мутаций, аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный типы наследования, Х-сцепленное наследование, геномные.

Критерии оценивания результатов обучения

Критериями оценки реферата являются:

новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется студенту основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» » выставляется студенту если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольных (самостоятельных) работ:

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с фондом оценочных средств. Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса.

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, имеет сформированные представления об основных законах генетики, типах наследования, основные закономерности наследственности и изменчивости, причины возникновения генетических нарушений; умеет использовать знания основных законов генетики. Способен составлять и анализировать родословные; прогнозировать вероятность наследования признака путем решения генетической задачи; допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять выше изложенный материал, иллюстрируя его примерами.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по основным законам генетики, типам наследования, основным закономерностям наследственности и изменчивости, причинам возникновения генетических нарушений; не способен составлять и анализировать родословные; прогнозировать вероятность наследования признака путем решения генетической задачи т.е. имеет довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература:

1. Кожевникова, Т. А. Основы генетики в практике психолога : учебное пособие / Т. А. Кожевникова, В. В. Костарев, А. Г. Миронов. — Красноярск : КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-00102-640-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365984> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Легостин, С. А. Основы генетики : учебное пособие / С. А. Легостин ; под редакцией С. В. Низкодубовой. — Томск : ТГПУ, 2011. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208274> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы генетики : методические рекомендации / составитель В. В. Васильченко. — Сочи : СГУ, 2017. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147713> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы медицинской генетики : учебное пособие / Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мацюк [и др.]. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 288 с. — ISBN 978-985-595-740-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306551> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Основы общей и медицинской генетики : учебное пособие / составители Н. Н. Чучкова [и др.] ; под общей редакцией Н. Н. Чучковой. — 3-е изд., стер. — Ижевск : ИГМА, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-91385-126-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142223> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Основы цитологии и генетики : учебное пособие. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52549> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Снигур, Г. Л. Основы молекулярной генетики : учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. — 2-е изд. — Волгоград : ВолгГМУ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-9652-0714-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/295784> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Васильева, Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учебное пособие для СПО / Е. Е. Васильева. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 92 с. — ISBN 978-5-507-52212-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440297> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кургуз, Р. В. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебное пособие для СПО / Р. В. Кургуз, Н. В. Киселева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-50890-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/484397> (дата обращения: 06.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Периодическая литература

1. Журнал "Генетика" ISSN: 0016-6758 "Russian Journal of Genetics" <https://geneticsras.ru/>
2. Журнал "Успехи современной биологии" ISSN (PRINT) : 0042-1324 <https://sciencejournals.ru/journal/uspbio/>
3. Научные результаты биомедицинских исследований ISSN 2658-6533 [URL: <https://rrmedicine.ru/>].
4. «Вавиловский журнал генетики и селекции» ISSN 2500-3259 (Online) <https://vavilov.elpub.ru/jour>

Перечень Интернет-сайтов

«Мой геном» интернет-портал - <http://mygenome.ru/articles/>
 Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск) - <http://www.bionet.nsc.ru/public/>
 Журнал экологической генетики - <http://ecolgenet.ru/>
 ВОГиС (Всероссийское общество) - <http://www.vogis.org/>
 Медико-генетического центра РАМН - <http://www.med-gen.ru/>
 Европейское общество генетики человека - <https://www.eshg.org/>
 Американское общество генетики человека - <http://www.ashg.org>
 Американский колледж медицинских генетиков - <http://www.acmg.net>

Американская коллегия по медико-генетическому консультированию -

<http://www.abgc.net>

Международная федерация обществ генетики человека - <http://www.ifhgs.org>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;

11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;)
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основы генетики

Реферат - это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются: 1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д. Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Введение должно включать обоснование интереса выбранной темы, ее актуальность или практическую значимость. Важно учесть, что заявленная тема должна быть адекватна раскрываемому в реферате содержанию, иначе говоря, не должно быть рассогласования в названии и содержании работы.

Основная часть предполагает последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы реферата с ссылками на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из используемых и цитируемых литературных источников должен иметь соответствующую ссылку.

Заключение обычно содержит одну страницу текста, в котором отмечаются достигнутые цели и задачи, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме и перспективные направления возможных исследований по данной тематике.

Литература. Должны быть обозначены несколько литературных источников, среди которых может быть представлен только один учебник, поскольку реферат предполагает умение работать с научными источниками, к которым относятся монографии, научные сборники, статьи в периодических изданиях.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Аудитория 13.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория 12,16.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки),	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. _____)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

