

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 14:50:07  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0add074c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной, воспитательной  
работе и молодежной политике



С.Ю. Пигина

«    » 2024 г.

Кафедра  
зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Нутригеномика сельскохозяйственных животных»**

**Специальность**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**профиль подготовки**

Биоинженерия и биоинформатика

**уровень высшего образования**

специалитет

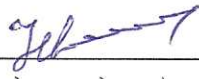

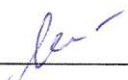
форма обучения: очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**


- федерального государственного образовательного стандарта - специалитет по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки России 12.08.2020 № 973;

- основной профессиональной образовательной программой по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

профессор <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	И.И. Кочиш <i>(ФИО)</i>
доцент <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Е.Ю. Пеньшина <i>(ФИО)</i>
доцент <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	О.В. Мясникова <i>(ФИО)</i>

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	А.Н. Балакирев <i>(ФИО)</i>
--	---	--------------------------------


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры зооигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой  
Протокол заседания № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.





Заведующий кафедрой	 <i>(подпись, дата)</i>	И.И. Кочиш
---------------------	--	------------

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета зоотехнологий и агробизнеса

Протокол заседания № 5 от « 18 » сентября 2024 г.

Председатель комиссии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Г.В. Мкртчян <i>(ФИО)</i>
---	--	------------------------------

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления <hr/> <i>(должность)</i>	 <hr/> <i>(подпись, дата)</i>	С.А. Захарова <hr/> <i>(ФИО)</i>
Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ <hr/> <i>(должность)</i>	 <hr/> <i>(подпись, дата)</i>	Ю.П. Жарова <hr/> <i>(ФИО)</i>
Декан факультета зоотехнологий и агробизнеса <hr/> <i>(должность)</i>	 <hr/> <i>(подпись, дата)</i>	А.А. Васильев <hr/> <i>(ФИО)</i>
Директор библиотеки <hr/> <i>(должность)</i>	 <hr/> <i>(подпись, дата)</i>	Н.А. Москвитина <hr/> <i>(ФИО)</i>

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

## 2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины (модуля):

- формирование у обучающихся знаний о нутригеномике и молекулярно-геномных технологиях, применяемых в сфере биоинженерии и биоинформатики сельскохозяйственных животных.

Задачи дисциплины (модуля):

- получение теоретических знаний в области нутригеномики, использования нутриентов с учетом особенностей данного генотипа;

- формирование у обучающихся практических навыков в области биоинженерии и биоинформатики сельскохозяйственных животных, в частности, молекулярно-генетических методов совершенствования существующих и создания новых кроссов и пород птицы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1 Использует методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знать: особенности связей синтетической биологии и биоинженерии
			Уметь: опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики
			Владеть: методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами
		ОПК-4.2 Выполняет анализ и интерпретацию результатов исследования для определения его практической значимости	Знать: методы анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики
			Уметь: анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики
			Владеть: методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нутригеномика сельскохозяйственных животных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (специалитет) и осваивается:

- по очной форме обучения в 6 семестре 3 курса.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		6	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>72,2</b>	<b>72,2</b>	-	-	-
лекции	36	36	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:			-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	36	36	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	-	-	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>17,8</b>	<b>17,8</b>	-	-	-
зачет			-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	0,1	0,1	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

##### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Семинары, практические занятия и др.	Практикумы, лабораторные работы		
1.	Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных	12	-	14	44	ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Нутригеномика – новое направление в нутрициологии	12	-	12	46	ОПК-4.1, ОПК-4.2
3.	Омиксные технологии	6		10	36	ОПК-4.1, ОПК-4.2

Итого:	36	-	36	126	ОПК-4.1, ОПК-4.2
--------	----	---	----	-----	------------------

## Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
			очно
1	Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных	Введение в нутрициологию. История науки о питании	2
		Гигиена питания и нутрициология	2
		Алиментарные заболевания животных	2
		Химия и физиология питания. Пищевая ценность нутриентов	2
		Функции желудочно-кишечного тракта и общая характеристика процессов пищеварения	2
		Молекулярно-генетические особенности метаболизма макроэлементов сельскохозяйственных животных	2
2	Нутригеномика – новое направление в нутрициологии и	Нутриенты как инструмент снижения рисков развития хронических неинфекционных заболеваний и преодоления неблагоприятной наследственности	2
		Современные тенденции развития нутригеномики	2
		Молекулярные основы наследственности.	2
		Молекулярные основы взаимодействия генов и питания	2
		Применение методов молекулярной генетики для решения прикладных задач нутрициологии	2
		Молекулярные основы эпигеномики	2
3	Омиксные технологии	Омиксные технологии: понятие, задачи, области применения	2
		Эпигеномика и транскриптомика	2
		Протеомика и метаболомика	2

### Занятия семинарского (практического) типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1	Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных	Понятие нутрициологии. Рационы, корма, пищевые вещества. Гигиена питания и нутрициология. Свойства корма и содержащихся в нем веществ: их действие и взаимодействие, усвоение организмом животных, их роль в профилактике заболеваний.	2
		Новые природные источники кормов. Изменение характера питания и способов обработки кормов. Запасы питательных веществ в организме животных.	2
		Корма и профилактика заболеваний. Алиментарные заболевания животных. Заболевания, связанные с недостатком и избытком питательных веществ. Взаимосвязь качества кормов и хронических неинфекционных заболеваний. Гигиена диетического кормления	2
		Строение и аминокислотный состав белков. Физико-химические свойства белков пищи. Аминокислотный скор белков. Понятие белково-калорийной	2

		недостаточности. Функции липидов. Строение и классификация жиров пищи. Строение и свойства жирных кислот. Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Биологическая роль незаменимых жирных кислот. Роль липидов и холестерина. Содержание жира в кормах.	
		Простые и сложные углеводы. Пищевая ценность углеводов. Переваривание и всасывание углеводов пищи. Потребность в углеводах. Строение, классификация и свойства углеводной пищи. Субстраты энергетического обмена. Характер питания и субстраты энергетического обмена.	2
		Витамины в питании и профилактика витаминной недостаточности. Общие функции минеральных веществ. Химический состав и пищевая ценность продуктов растительного и животного происхождения.	2
		Функции желудочно-кишечного тракта и общая характеристика процессов пищеварения.	2
2	Нутригеномика – новое направление в нутрициологии и	Молекулярно-генетические особенности метаболизма белков, жиров и углеводов	2
		Молекулярно-генетические особенности метаболизм витаминов и микроэлементов	2
		Роль нутригеномики в коррекции метаболических нарушений и их профилактика	
		Молекулярные механизмы воздействия нутриентов на гены	2
		Нутритивная эпигенетика и эпигенетические эффекты. Роль эпигенетики Уровни эпигенетической регуляции генома	2
		Значение персонализированного рацион кормления сельскохозяйственных животных с различными вариантами ДНК-диеты по результатам генетического тестирования	2
3	Омиксные технологии	Омиксные технологии как целый комплекс современных технологий, включающий геномику, транскриптомику, протеомику и метаболомик. Классификация методов, использующих омиксные подходы: секвенирование нуклеиновых кислот, определение активности генов методами транскриптомики и протеомики, определение метаболической активности культуры клеток и использование данного подхода in vivo.	6
		Понятие и задачи геномики. Классическое секвенирование методами Сэнгера и Максама-Гилберта. Секвенирование нового поколения: реализуемые платформы и их применение для конкретных задач в области молекулярной биологии и трансляционной медицины. Нанопоровое секвенирование. Исследование микробных сообществ с помощью метагеномного анализа. Использование практики NGS при анализе деградированной ДНК, в том числе, и для исследования древних образцов ДНК.	8
		Понятие протеомики. Базовые принципы работы с протеомом: электрофорез и хроматография. Электрофорез белков, его модификации: определение молекулярной массы белков, определение изоэлектрической точки. Использование метода двумерного электрофореза. Новые методы протеомных исследований - масс-спектрометрия: основы метода, классификация анализаторов. Применение протеомных методов для решения научных и клинических задач.	6
		Введение в транскриптомику. Понятие экспрессии генов согласно центральной догме молекулярной биологии. Типы РНК и особенности их исследования. Метода оценки активности генов: относительная и абсолютная количественная характеристика уровня матричной РНК. Метод ПЦР в реальном времени, метод цифровой капельной ПЦР. Вестерн-блот анализ как один из этапов оценки уровня экспрессии гена. Понятие транскриптома. Методы секвенирования нового поколения для оценки активности транскрипционных единиц. Биоинформатический анализ и валидация транскриптомных данных.	8

		<p>Понятие метаболомики как основного связующего звена между активностью генов и физиологическими процессами, протекающими в организме. Основные мтеаболиты: классификация, функции. Основные аналитические методы исследования метаболома: хроматография, масс-спектрометрия, ядерно-магнитный резонанс. Статистические методы анализа данных метаболома. Основные приложения метаболомического профилирования: токсикология, фармакология, функциональная геномика.</p>	8
--	--	---	---

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
				очно
1.	Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных	<p>Понятие нутрициологии. Рационы, корма, пищевые вещества. Гигиена питания и нутрициология. Свойства корма и содержащихся в нем веществ: их действие и взаимодействие, усвоение организмом животных, их роль в профилактики заболеваний.</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)</p>	6
		<p>Новые природные источники кормов. Изменение характера питания и способов обработки кормов. Запасы питательных веществ в организме животных.</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube</p>	6
		<p>Корма и профилактика заболеваний. Алиментарные заболевания животных. Заболевания, связанные с недостатком и избытком питательных веществ. Взаимосвязь качества кормов и хронических неинфекционных заболеваний. Гигиена диетического кормления</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube</p>	6
		<p>Строение и аминокислотный состав белков. Физико-химические свойства белков пищи. Аминокислотный скор белков. Понятие белково-калорийной недостаточности. Функции липидов. Строение и классификация жиров пищи. Строение и свойства жирных кислот. Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Биологическая роль незаменимых жирных кислот. Роль липидов и холестерина. Содержание жира в кормах.</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube</p>	6
		<p>Простые и сложные углеводы. Пищевая ценность углеводов. Переваривание и всасывание углеводов пищи. Потребность в углеводах. Строение, классификация и свойства углеводной пищи. Субстраты энергетического обмена. Характер питания и субстраты энергетического обмена.</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube</p>	6
		<p>Витамины в питании и профилактика витаминной недостаточности. Общие функции минеральных веществ. Химический состав и пищевая ценность продуктов растительного и животного происхождения.</p>	<p>Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube</p>	6



		Функции желудочно-кишечного тракта и общая характеристика процессов пищеварения	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube)	8
2.	Нутригеномика – новое направление в нутрициологии и	Молекулярно-генетические особенности метаболизма белков, жиров и углеводов	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
		Молекулярно-генетические особенности метаболизм витаминов и микроэлементов	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
		Роль нутригеномики в коррекции метаболических нарушений и их профилактика	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
		Молекулярные механизмы воздействия нутриентов на гены	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	6
		Нутритивная эпигенетика и эпигенетические эффекты. Роль эпигенетики Уровни эпигенетической регуляции генома	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
		Значение персонализированного рацион кормления сельскохозяйственных животных с различными вариантами ДНК-диеты по результатам генетического тестирования	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
3.	Омиксные технологии	Омиксные технологии как целый комплекс современных технологий, включающий геномику, транскриптомику, протеомику и метаболомик. Классификация методов, использующих омиксные подходы: секвенирование нуклеиновых кислот, определение активности генов методами транскриптомики и протеомики, определение метаболической активности культуры клеток и использование данного подхода in vivo.	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
		Понятие и задачи геномики. Классическое секвенирование методами Сэнгера и Максама-Гилберта. Секвенирование нового поколения: реализуемые платформы и их применение для конкретных задач в области молекулярной биологии и трансляционной медицины. Нанопоровое секвенирование. Исследование микробных сообществ с помощью метагеномного	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8

	анализа. Использование практики NGS при анализе деградированной ДНК, в том числе, и для исследования древних образцов ДНК.		
	Понятие протеомики. Базовые принципы работы с протеомом: электрофорез и хроматография. Электрофорез белков, его модификации: определение молекулярной массы белков, определение изоэлектрической точки. Использование метода двумерного электрофореза. Новые методы протеомных исследований - масс-спектрометрия: основы метода, классификация анализаторов. Применение протеомных методов для решения научных и клинических задач.	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	8
	Введение в транскриптомику. Понятие экспрессии генов согласно центральной догме молекулярной биологии. Типы РНК и особенности их исследования. Метода оценки активности генов: относительная и абсолютная количественная характеристика уровня матричной РНК. Метод ПЦР в реальном времени, метод цифровой капельной ПЦР. Вестерн-блот анализ как один из этапов оценки уровня экспрессии гена. Понятие транскриптома. Методы секвенирования нового поколения для оценки активности транскрипционных единиц. Биоинформатический анализ и валидация транскриптомных данных.	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	6
	Понятие метаболомики как основного связующего звена между активностью генов и физиологическими процессами, протекающими в организме. Основные метаболиты: классификация, функции. Основные аналитические методы исследования метаболома: хроматография, масс-спектрометрия, ядерно-магнитный резонанс. Статистические методы анализа данных метаболома. Основные приложения метаболомического профилирования: токсикология, фармакология, функциональная геномика.	Выполнение заданий с использованием цифровых платформ и инструментов (RuTube, VK, Яндекс.Диск и др.)	6

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

#### Основная литература:

1. Цифровая нутрициология: применение информационных технологий при разработке и совершенствовании пищевых продуктов : монография / В. А. Тутельян, О. Н. Мусина, М. Г. Балыхин [и др.]. — Москва : МГУПП, 2020. — 378 с. — ISBN 978-5-93957-969-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163723> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям : монография / под редакцией В. А. Тутельяна [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : МГУПП, 2021. — 664 с. — ISBN 978-5-9920-0377-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277136> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Буяров, В. С. Эффективность современных технологий производства продукции животноводства и птицеводства : монография / В. С. Буяров, И. В. Червонова, А. В. Буяров. — Орел : ОрелГАУ, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-93382-375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362408> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Щербакова, Е. В. Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами / Е. В. Щербакова, А. А. Варивода, Е. А. Ольховатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-46125-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327293> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература:*

1. Барышева, Е. С. Биохимия пищеварения и питания : учебное пособие / Е. С. Барышева. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7410-2048-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159753> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Введение в направление. Биотехнология : учебное пособие / Л. С. Дышлюк, О. В. Кригер, И. С. Миленьева, А. В. Позднякова. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 157 с. — ISBN 978-5-89289-810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60191> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Эффективность и конкурентоспособность производства яиц и мяса птицы : монография / В. С. Буяров, И. В. Червонова, А. В. Буяров, А. Ш. Кавтарашвили. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 249 с. — ISBN 978-5-93382-364-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322106> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Буяров, В. С. Научные основы ресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров : монография / В. С. Буяров, Т. А. Столляр, А. В. Буяров. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 284 с. — ISBN 978-5-93382-202-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71509> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Буяров, В. С. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы : учебно-методическое пособие / В. С. Буяров, Ю. Б. Феофилова, Н. Н. Лаушкина. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 268 с. — ISBN 978-5-93382-226-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71505> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Изучение соответствия энергетической ценности и нутриентного состава рациона питания индивидуальной физиологической потребности организма : учебно-методическое пособие / В. К. Фролов, А. С. Игнаткина, Э. С. Куракин, Т. Е. Шевелева ; под редакцией Т. В. Честновой. — Тула : ТулГУ, 2019. — 154 с. — ISBN 978-5-7579-4377-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201254> (дата обращения: 22.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине (модулю) «Нутригеномика сельскохозяйственных животных» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 2 )	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)
2.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 322)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект специализированной мебели, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина), приборы для оценки качества яйца и проведения биологического анализа
3.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 321 «Лаборатория молекулярной генетики сельскохозяйственной птицы»)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект специализированной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. Оборудование (секвенатор, анализатор, центрифуга, вытяжной шкаф, ПЦР в реальном времени)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся**  
**при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра*  
*зоогиены и птицеводства им. А.К. Даниловой*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Нутригеномика сельскохозяйственных животных»

**Специальность**  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**профиль подготовки**  
Биоинженерия и биоинформатика

**уровень высшего образования**  
специалитет

**форма обучения:** очная

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Тест

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Экзамен

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>ОПК-4.1</b>			
Знать: особенности связей синтетической биологии и биоинженерии	Глубокое знания в особенностях связей синтетической биологии и биоинженерии	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в особенностях связей синтетической биологии и биоинженерии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные знания в особенностях связей синтетической биологии и биоинженерии	Удовлетворительно	Пороговый
	Не знает особенностей связей синтетической биологии и биоинженерии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики	Умеет в совершенстве, опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики	Отлично	Высокий
	Умеет проводить, опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично проводить, опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умеет проводить, опираясь на полученные знания, адекватно формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание различных вопросов в области нутригеномики	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Полностью владеет методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Отлично	Высокий
	Владеет математическими методами методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарно владеет методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Удовлетворительно	Пороговый
	Не владеет методами биоинженерии и биоинформатики для оценки биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-4.2</b>			

Знать: методы анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Глубокое знание о методах анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании о методах анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарно знает о методах анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Удовлетворительно	Пороговый
	Не знает о методах анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики	Умеет в совершенстве анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики	Отлично	Высокий
	Умеет анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умеет анализировать и интерпретировать результаты исследования в области нутригеномики	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Полностью владеет методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Отлично	Высокий
	Владеет отдельными методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Хорошо	Повышенный
	Слабо владеет методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Удовлетворительно	Пороговый
	Не владеет методами анализа и интерпретации результатов исследования в области нутригеномики	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных	1.Опрос. 2.Тест.	1. Банк вопросов к опросу. 2. Банк тестовых заданий.	ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Нутригеномика – новое направление нутрициологии	1.Опрос 2.Тест.	1. Банк вопросов к опросу. 2. Банк тестовых заданий.	ОПК-4.1, ОПК-4.2
3.	Омиксные технологии	1.Опрос. 2.Тест	1. Банк вопросов к опросу. 2. Банк тестовых заданий.	ОПК-4.1, ОПК-4.2

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

#### Очная форма обучения:

- экзамен проводится: в 6 семестре 3 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине –26 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине –15 шт. (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 30 шт. (Приложение 3).



**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Примерный перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-4):**Раздел 1. Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных**

1. Предмет, методы и задачи науки нутрициологии.
2. Что такое пищевой рацион?
3. Что такое усвояемость пищи и так высчитывается количественная способность к всасыванию?
4. Что такое удобоваримость пищи и чем она определяется?
5. Перечислите физиологическую роль белков в организме сельскохозяйственных животных.
6. Перечислите физиологическую роль жиров в организме сельскохозяйственных животных.
7. Перечислите физиологическую роль углеводов в организме сельскохозяйственных животных.
8. Какова роль макроэлементов в организме сельскохозяйственных животных (кальций, калий, магний, фосфор, натрий, хлор)?
9. Регуляция и этапы всасывания основных групп нутриентов (белков, жиров, углеводов).
10. Регуляция и этапы всасывания основных групп нутриентов (воды, витаминов и микроэлементов).

**Раздел 2. Нутригеномика – новое направление нутрициологии**

1. Молекулярно-генетические особенности метаболизма белков, жиров и углеводов
2. Молекулярно-генетические особенности метаболизм витаминов и микроэлементов
3. Роль нутригеномики в коррекции метаболических нарушений и их профилактика
4. Молекулярные механизмы воздействия нутриентов на гены
5. Нутритивная эпигенетика и эпигенетические эффекты.
6. Роль эпигенетики Уровни эпигенетической регуляции генома

**Раздел 3. Омиксные технологии**

1. Секвенирование нуклеиновых кислот первого, второго и третьего поколения
2. Однонуклеотидные полиморфизмы
3. Общие принципы планирования омикс-экспериментов
4. Рандомизация и повторности в омикс-экспериментах
5. Секвенирование отдельных клеток
6. Метагеномика. Филогеномика. Основные задачи и подходы
7. Эпигеномика. Основные задачи и подходы
8. Транскриптомика. Основные задачи и подходы
9. Протеомика. Основные задачи и подходы
10. Метаболомика. Основные задачи и подходы

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

## Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

### Примерные тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-4):

#### Раздел 1. Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных

1. Усвояемость в пищеварении – это:
  - а) степень полезности корма или нутриента для осуществления физиологических функций организма животного;
  - б) степень проникновения структурных элементов пищи через клеточные мембраны;
  - в) доля корма или нутриента, непосредственно используемая для обеспечения жизнедеятельности животных+
  
2. Биоусвояемость в приложении к пищеварению – это:
  - а) степень перехода пищевых компонентов через кишечный барьер;
  - б) степень, в которой пищевое вещество становится доступно предназначенной ткани после введения или воздействия; +
  - в) свойство пищевого вещества, определяемое его подверженностью воздействию ферментов;
  
3. Выберите наиболее правильное определение гигиены питания:
  - а) наука, изучающая качество и значение пищевых продуктов, их влияние на организм животных и разрабатывающая структуру и рациональную систему кормления, направленные на улучшение резистентности и продуктивности животных;
  - б) раздел гигиены, изучающий качество и значение пищевых продуктов, их влияние на организм животных и разрабатывающий структуру и рациональную систему кормления животных, направленные на улучшение резистентности и продуктивности животных;+
  - в) наука о рациональном, лечебном и профилактическом питании;
  
4. Нутриенты – это:
  - а) структурные элементы пищи;
  - б) пищевые вещества;\*
  - в) биологически активные вещества.
  
5. Наука о питании (нутрициология) – это:
  - а) наука, изучающая свойства и значение пищевых компонентов;
  - б) общее понятие, интегрирующее комплекс наук, своей методологией способствующих решению проблем кормления животных;+
  - в) наука, изучающая процессы превращения (метаболизм) компонентов пищи в организме.

#### Раздел 2. Нутригеномика – новое направление в нутрициологии

1. Полный набор генов это...
  - а) геном+;
  - б) фенотип;
  - в) генотип
  
2. Вариант последовательности ДНК, в котором основание одного нуклеотида заменено другим это...
  - а) однонуклеотидные полиморфизмы (SNP);
  - б) фенотипы;
  - в) генотипы
  
3. Белки – это:

- а) высокомолекулярные органические вещества, построенные из остатков аминокислот;+
- б) высокомолекулярные органические вещества, обладающие высокой и разнообразной биологической активностью;
- в) высокомолекулярные органические вещества, содержащиеся, главным образом, в продуктах животного происхождения.

4. Аминокислоты – это:

- а) органические кислоты, обладающие высокой биологической активностью;
- б) органические соединения, основой которых являются биогенные амины;
- в) органические кислоты, из которых состоят белки.+

5. Жиры (липиды) – это:

- а) органические компоненты пищи, превращающиеся в организме в жирные кислоты;
- б) органические соединения, образованные из остатков жирных кислот;
- в) органические соединения, в основном сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот (триглицериды)\*

4. Витамины – это:

- а) низкомолекулярные органические соединения, обладающие в сравнении с другими компонентами корма наиболее высокой биологической активностью;
- б) низкомолекулярные органические соединения, являющиеся коферментами основных ферментов, обеспечивающих метаболизм;
- в) низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма в чрезвычайно малых количествах+

5. Алиментарный фактор – это:

- а) простейший фактор, определяемый химическим составом рациона питания;
- б) фактор, определяемый особенностями кормления животных;\*
- в) фактор, определяемый энергетической ценностью рациона питания;

### **Раздел 3. Омиксные технологии**

1. Нутригеномика это

- а) отрасль, которая изучает механизмы, с помощью которых питательные вещества действуют как химические посланники
- б) наука, направленная на изучение функциональных, метаболических, гигиенических и клинических аспектов взаимодействия питательных веществ и то, как они влияют на организм
- в) наука, которая изучает функциональные процессы, связанные с питанием, определяет потребность организма в пищевых веществах (нутриентах) и энергии

2. Пептидная связь в белках является:

- а) одинарной;
- б) двойной;
- в) частично одинарной и частично двойной;
- г) тройной

3. Какие связи образуют  $\alpha$ -спираль во вторичной структуре белка?

- а) Вандер-Ваальса;
- б) гидрофобные;
- в) пептидные;
- г) водородные

4. Из пуриновых оснований в нуклеиновых кислотах обнаружены:

- а) аденин;
- б) Тимин;
- в) урацил;
- г) цитозин

5. Специализированные концевые районы хромосомной ДНК эукариот, состоящие из многократно повторяющихся коротких нуклеотидных последовательностей, называются:

- а) теломеры;
- б) хромеры;
- в) палиндромы;
- г) спейсерные участки

6. Нуклеотиды в молекуле ДНК связаны друг с другом:

- а) О-гликозидной связью;
- б) 3,5 –фосфодиэфирной связью;
- в) N –гликозидной связью;
- г) α –1,4 –гликозидной связью

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования**

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

**Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)**Примерные вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-4):**Раздел 1. Значение нутриентов в питании сельскохозяйственных животных**

1. Нутрициология – наука о питании здорового и больного организма
2. Факторы, влияющие на процесс обогащения продуктов функциональными ингредиентами
3. Пробиотики, пребиотики и синбиотики как компоненты для создания функциональных кормов
4. Механизмы влияния витамина А на экспрессию генов и эмбриогенез
5. Влияние микроэлементов на экспрессию генов
6. Механизмы влияния жирных кислот на экспрессию генов
7. Обмен веществ и энергии
8. Алиментарные заболевания. Взаимосвязь качества кормов и хронических неинфекционных заболеваний

**Раздел 2. Нутригеномика – новое направление нутрициологии**

1. Что является предметом изучения нутригеномики?
2. Как может осуществляться персонализация питания?
3. Взаимосвязь метаболизма и наследственных факторов.
4. Классификация основных пищевых веществ.
5. Биологическая ценность. В чем ее основной смысл?
6. Какие заболевания относят к алиментарно-зависимым?
7. Пути снижения распространения алиментарно-зависимых заболеваний.
8. Какие заболевания относят к нейродегенеративным?
9. Пути профилактики заболеваний, связанных с нарушением метаболизма.
10. Роль генетического полиморфизма в формировании фенотипов метаболизаторов (экстенсивных, медленных и быстрых).
11. Индивидуальные генетические различия восприимчивости кормовых ингредиентов и их метаболических путей.
12. Перспективы нутригеномики в разработке индивидуализированных рационов.

**Раздел 3. Омиксные технологии**

1. Что такое омиксные технологии. Как биохимия и молекулярная биология стали высокопроизводительными
2. Эпигеномика - инструмент для поиска биомаркеров. Основные методические подходы к анализу эпигеномов.
3. Транскриптомика - высокопроизводительный анализ РНК.
4. Омиксные методы в анализе единичных клеток.
5. Природное редактирование РНК и его биомедицинская значимость
6. Протеомика как высокопроизводительный анализ белков.
7. Таргетная протеомика для количественного анализа белков
8. Протеогеномика – интеграция омиксных технологий анализа нуклеиновых кислот и белков
9. Метаболомика - высокопроизводительный анализ метаболитов.
10. Гликомика - высокопроизводительный анализ гликанов

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена**

Отметка	Критерии оценивания
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям,

	оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации
неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации