МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Агрономии и химии

Регистрационный номер 06-1/1-33

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____М.Н.Халдеева
20.04. 2021 г.

Молекулярная биология

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Агрономии и химии**

Учебный план b060301_21_1_БО.plx.plx
06.03.01 Биология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 69
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,3	48,3	48,3	48,3
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

Составлена на основании учебного плана:
06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 22.04.2021 протокол № 56/1

Разработчик (и) РПД:
_____ Николаев В.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
Агрономии и химии

Протокол от 12 апреля 2021 г. № 32

Зав. кафедрой разработчика Слепцова Н.А.

Зав.профилирующей кафедры
_____/Корякина Л.П./

Протокол заседания кафедры от 19.04. 2021 г. № 4

Председатель МК факультета
_____/Попова Н.В./

Протокол заседания МК факультета от 20.04. 2021 г. № 4

Председатель УМС ФГБОУ ВО АГАТУ
_____/Халдеева М.Н../

Протокол заседания УМС от 20.04 2021 г. № 4

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
25 мая 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Физиология сельскохозяйственных животных и экологии

Протокол от 24.05. 2021 г. № 7/1
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
27 мая 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Социально-гуманитарных дисциплин

Протокол от 26.05.2022 г. № 9/1
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
10 06 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Социально-гуманитарных дисциплин

Протокол от 22 05 2023 г. № 10/1
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
09 06 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Социально-гуманитарных дисциплин

Протокол от 20 05 2024 г. № 12
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
09 06 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Социально-гуманитарных дисциплин

Протокол от 09 06 2025 г. № 10/1
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения курса молекулярной биологии студентами является формирование современного естественнонаучного мировоззрения, представлений о молекулярных механизмах генетических процессов, синтеза, структуры и функций белков и нуклеиновых кислот, овладение базовыми знаниями в области клеточной инженерии, теории молекулярных механизмов жизнедеятельности организма и методов их анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- повышение уровня теоретической подготовки по молекулярной биологии студентов;

- настоящий курс призван раскрыть сущность процессов, происходящих на молекулярном уровне;

- ознакомление с практическим значением и применением в области исследования сложнейших внутриклеточных процессов;

- показать многообразие достижений в области современной молекулярной биологии и генетических

2.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции: ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

ОПК-5.1: Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Знать:

достаточно хорошо знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Уметь:

умело использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Владеть:

хорошо владеет навыками применения принципов современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ОПК-5.2: Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

Знать:

знает и умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

Уметь:

умело оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

Владеть:

владеет навыками умело оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

ОПК-5.3: Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

Знать:

знает и владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

Уметь:

умело владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

Владеть:

владеет навыками определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	**Знать:**
2.1.1	основы строения вещества, об объектах биохимии и биохимических процессах; об основах нуклеотидного и белкового обмена, и роли последних в процессах жизнеобеспечения клеточных систем;

2.1.2	основные понятия, терминологию дисциплины молекулярной биологии и закономерности протекания биохимических процессов в живых системах;
2.2	**Уметь:**
2.2.1	– объяснять: закономерности внутриклеточных процессов, механизмы получения, хранения и передачи наследственной информации и роль в этом процессе нуклеиновых кислот, белковых ферментных систем;
2.2.2	использовать: основные положения и законы молекулярной биологии, знания о внутриклеточных метаболических процессах, о строении веществ на молекулярном уровне, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в организме живых систем;
2.3	**Владеть:**
2.3.1	навыками самостоятельной работы в биохимической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы молекулярной биологии, изучения химических свойств высокомолекулярных соединений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, заложенные и сформированные при изучении предыдущих дисциплин
3.1.2	Зоология
3.1.3	Математика и математические методы в биологии
3.1.4	Морфология животных
3.1.5	Цитология
3.1.6	Ботаника
3.1.7	Общая биология
3.1.8	Химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Информатика и современные информационные технологии
3.2.2	Микробиология и вирусология
3.2.3	Физиология растений
3.2.4	Биология размножения и развития
3.2.5	Биология и разведение охотничьих собак
3.2.6	Экология и рациональное природопользование
3.2.7	Безопасность жизнедеятельности
3.2.8	Введение в биотехнологию
3.2.9	Гидробиология
3.2.10	Биология и разведение промысловых животных
3.2.11	Основы научных исследований

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	48	48	48	48

Контактная работа	48,3	48,3	48,3	48,3
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **4 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1.Введение					
1.1	Введение в предмет молекулярную биологию /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1	
1.2	Методы молекулярной биологии /Лаб/	3	4	ОПК-5.1 ОПК-5.3	Л1.2	
	Раздел 2.Белки					
2.1	Белки: строение, классификация, функции, особенности обмена, роль в метаболизме клеток.	3	2	ОПК-5.1	Л1.1	
2.2	Осаждение белков: солями тяжелых металлов, органическими кислотами, минеральными кислотами,	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л2.1	
2.3	Цветные реакции на белки и аминокислоты: биуретовая реакция, нингидриновая реакция на аминокислоты, ксантопротеиновая реакция на циклические аминокислоты,	3	4	ОПК-5.3	Л1.2	
2.4	Белки: особенности обмена, роль в метаболизме клеток. /Ср/	3	14	ОПК-5.1 ОПК-5.3	Л1.1	
2.5	Ферменты. Строение, сущность катализа, роль ферментов в обменных процессах. /Лек/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1	
2.6	Термолабильность ферментов. Специфичность ферментов Влияние реакции среды /pH/ на действие ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов /Лаб/	3	4	ОПК-5.3	Л1.2	
2.7	Ферменты. Роль ферментов в обменных процессах. /Ср/	3	14	ОПК-5.1	Л1.1	
	Раздел 3.Нуклеиновые кислоты					

3.1	Нуклеиновые кислоты: строение, биологическая роль, основы метаболизма. Классификация. /Лек/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1	
3.2	Выделение дезоксирибонуклеопротеина из ткани зобной железы или селезенки. /Лаб/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2	
3.3	Качественные реакции на компоненты ДНК /Лаб/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2	
3.4	Нуклеиновые кислоты /Срс/	3	14	ОПК-5.1	Л1.1	
	Раздел 4.Нуклеиновые кислоты и синтез белков					
4.1	Транскрипция и трансляция /Лек/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1	
4.2	Транскрипция – процесс синтеза РНК. Особенности, механизм, роль в метаболизме. /Лаб/	3	2	ОПК-5.1 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2	
4.3	Трансляция – процесс синтеза белковых молекул. Механизм процесса, роль во внутриклеточном обмене /Лаб/	3	2	ОПК-5.1 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2	
4.4	Механизм процессов транскрипции и трансляции /Ср/	3	14	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.2	
	Раздел 5.Генная инженерия					
5.1	Генная инженерия. Достижения, перспективы, значение. /Лаб/	3	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л2.1	
5.2	Трансгенные растения /Лаб/	3	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л2.1	
5.3	Генетически модифицированные продукты /Ср/	3	13	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л2.1	
5.4	/КЭ/	3	0,3			

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коничев А. С., Севастьянова Г. А., Цветков И. Л.	Молекулярная биология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Коничев А. С., Цветков И. Л., Попов А. П., Шамшина Т. Н., Комаров А. Б.	Молекулярная биология. Практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Субботина Т. Н., Николаева П. А., Харсекина А. Е.	Молекулярная биология и генная инженерия: практикум	Красноярск: СФУ, 2018
Л2.2	Прошкина Е. Н., Юранева И. Н., Москалев А. А.	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.2	Windows 7
7.3.3	Microsoft Office 2016

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Федеральный портал "Российское образование"

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. 2.310 Лекционный зал на 75 мест: графический эквалайзер, DECK/CDP, поточный громкоговоритель, силовой усилитель, аудисменный консол, LGD проектор, система е-обучения, экран с приводом мотора, распределитель эл.питания, коробка (Wall Floor Box), держатель потолочного проекта, Rack/Bracket, компьютер.

Ауд. 2.304. Лаборатория неорганической и аналитической химии:лабораторная мебель ЛАБ-Pro TRESPA; аквадистиллятор ; термостат ; pH-метр; весы (3); центрифуга ; набор атомно-молекулярных моделей; электрические нагреватели и бани; установка для синтеза, перегонки; титровальные установки.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
10.3.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
10.4.Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет ветеринарной медицины
Кафедра «Физиология сельскохозяйственных животных и экологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль) _____Б1.О.19.15 Молекулярная биология_____

Направление подготовки_____06.03.01 Биология_____

Направленность (профиль) _____Охотоведение_____

Квалификация выпускника_____бакалавр_____

Общая трудоемкость / ЗЕТ __108__ /__3 ЗЕТ__

Якутск 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
УК	*УК – 1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*	*ИД-1 УК-1* Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки
		ИД-2 УК-1 Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИД-3 УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности
ОПК	*ОПК-3: способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности*	*ИД-1 ОПК-5* Знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики
		ИД-2 ОПК-5 Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития
		ИД-3 ОПК-5 Владеет основными методами генетического анализа
	ОПК-5: способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии,	*ИД-1 ОПК-5* Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
		ИД-2 ОПК-5 Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
		ИД-3 ОПК-5

	молекулярного моделирования	Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК-1	*ИД-1 УК-1*	Знать: знает и анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Уметь: знает и умеет анализировать задачу, выделяя ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Владеть: владеет навыками анализирования задачи, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки	**Текущий контроль:** *Тестирование, Решение задач,* **Промежуточная аттестация:** *Зачет*
	ИД-2 УК-1	Знать: знает и находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи Уметь: умеет и находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: **:** владеет навыками находить, выбирать и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
	ИД-3 УК-1	Знать: знает и грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности Уметь: умеет и знает грамотно логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности Владеть: владеет навыками грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников	

		деятельности	
ОПК-3	*ИД-1 ОПК-3*	Знать: знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики Уметь: умело использует знания основ эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики Владеть: владеет навыками использовать знания основ эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики	
	ИД-2 ОПК-3	Знать: знает и умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития Уметь: умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития Владеть: владеет навыками использования знаний в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике	
	ИД-3 ОПК-3	Знать: знает и владеет основными методами генетического анализа	

		Уметь: умеет и владеет основными методами генетического анализа Владеть: владеет навыками использовать в работе основных методов генетического анализа	
ОПК-5	*ИД-1 ОПК-5*	Знать: знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования Уметь: умеет и знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования Владеть: владеет и знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	
	ИД-2 ОПК-5	Знать: знает и умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств Уметь: умело оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств Владеть: владеет навыками умело прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	
	ИД-3 ОПК-5	Знать: знает и владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств Уметь: умело владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств Владеть: владеет навыками использования приемов определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	

3.ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	**Критерии оценивания**	**Шкала оцениваниярезультатов (баллы, оценки)**
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и	0 – 60 балл. 2 (неудовлетво-

	второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	рительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетвори тельно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 –85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - *УК-1 (ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1), ОПК-3 (ИД-1 ОПК-3, ИД-2 ОПК-3, ИД-3 ОПК-3), ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5)*

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции *УК-1, ОПК-3, ОПК-5***:**

1. Молекулярная биология изучает:
а) протекание биологических процессов на молекулярном уровне;
б) строение клетки
в) морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов.
г) наследственность и изменчивость

2. Нуклеотид – это мономер
а) белков

б) нуклеиновых кислот
в) жиров
г) углеводов

3. Простые белки состоят:
а) только из нуклеотидов;
б) только из аминокислот;
в) из аминокислот и небелковых соединений
г) из аминокислот и углеводов

4. Четвертичная структура белка характерна для:
а) олигомерных белков;
б) фибриллярных белков;
в) глобулярных белков.
г) простых белков

5. Транскрипция прекращается после того как РНК-полимераза, передвигаясь вдоль молекулы ДНК, достигает последовательности нуклеотидов которая называется:
а) оператор;
б) репрессор;
в) регулятор;
г) терминатор;

6. Как называется молекулярный процесс, который лежит в основе деления клетки?

а) репликация ДНК;
б) амплификация генов;
в) репарация;
г) транскрипция;

7. Какой процесс обеспечивает реализацию наследственной информации в полипептидную цепь?

а) образование РНК
б) трансляция
г) образован иРНК
д) репликация

8. Одна аминокислота кодируется тремя:

а) триплетами;
б) нуклеотидами;
в) генами;
г) кодонами;

9. Какая отрасль биотехнологии занимается переносом рекомбинантных молекул ДНК в клетки животных и растений?
а) клеточная инженерия
б) генная инженерия
в) отдаленная гибридизация
г) микробиологический синтез

10. Отрасль хозяйства, которая производит различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов –
а) бионика
б) цитология
в) биотехнология
г) микробиология

Ответы:

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
а.	*в.*	*б.*	*а.*	*г.*	*а.*	*б.*	*б.*	*б.*	*в.*

Критерии оценивания:

$$K = \frac{A}{P};$$

где К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.
5 = 0,91-1
4 = 0,76-0,9
3 = 0,61-0,75
2 = 0,6

ЗАДАЧИ

Для оценки компетенции *УК-1 ОПК-3, ОПК-5:*

Задача 1:

Молекула иРНК состоит из 300 нуклеотидов. Какова длина и масса этой молекулы?

Задача 2:

Правая цепь молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А-Т-Г-Г-Т-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Г-А-Т-Т. Определите структуру соответствующей части молекулы белка, синтезируемого при участии левой цепи ДНК

Задача 3:

В результате мутации последовательность генов в хромосоме изменилась с ABCDEFGH на ACBEFH. Определите тип хромосомной мутации.

Критерии оценивания:
За правильное решение задач ставится оценка «5», при этом студент показывает повышенный уровень в овладении материалом. Если в ходе решения задач студентом допущены несколько недочетов или сделана одна грубая ошибка, то ставится оценка «4». Если допущены 2 ошибки, из перечисленных выше, либо при решении допущено 2 ошибки то ставится оценка «3». Если допущены 3 и более ошибок, из перечисленных выше, либо правильно выполнено только одно задание, то ставится оценка «2».

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень зачетных вопросов (заданий)

Для оценки компетенции *УК-1, ОПК-3, ОПК-5***:**

1. Предмет и методы молекулярной биологии. Основные этапы развития.
2. Центральная догма молекулярной биологии.
3. Белки как нерегулярные биополимеры. Пептид и полипептид, протеин и протеид.
4. Уровни структурной организации белков. Надмолекулярные структуры. Глобулярные и фибриллярные белки.
5. Основные биологические функции белков. Процессинг и фолдинг белка.
6. Нуклеиновые кислоты как нерегулярные биополимеры. Структура ДНК. Принципы строения двойной спирали ДНК. Параметры B-, A- и Z-форм ДНК.
7. Функции ДНК. Информационная емкость.
8. Генетический код. Основные свойства генетического кода.
9. Виды РНК. Их роль в клетке.
10. Транскрипция. Этапы транскрипции у прокариот.
11. Понятие об опероне.
12. Регуляция транскрипции у бактерий. Негативная индукция. Позитивная индукция. Негативная репрессия. Позитивная репрессия.
13. Особенности транскрипции у эукариот. Множественность и специфичность РНК-полимераз эукариот.
14. Процессинг m-РНК эукариот: копирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование.
15. Трансляция. Этапы трансляции у прокариот. Белковые факторы трансляции.
16. Репликация. Принципы репликации ДНК.
17. Доказательство полуконсервативного характера репликации. Понятие о матрице и затравке при репликации ДНК.
18. Ферменты, используемы в генной инженерии, их основные свойства и применение.
19. Полимеразная цепная реакция. Основы метода и применение. Подбор праймеров для ПЦР.
20. Секвенирование ДНК. Принцип определения первичной структуры ДНК по Сенгеру. Автоматические ДНК-секвенаторы.
21. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве и медицине.
22. Общая схема клонирования генов. Библиотеки генов.
23. Достижения, проблемы и перспективы генной инженерии.
24. Биосинтез белка.
25. Уровни упаковки генетического материала.
26. Организация и способы передачи генетического материала у вирусов и бактерий.
27. Классификация мутаций.
28. Генные мутации.
29. Индуцированные мутации.
30. Мутагены и антимутагены.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно

выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы[1]	Критерии оценивания (примеры описания[1])	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	**К =** $\frac{А}{Р}$ К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на	Темы и вопросы для обсуждения	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного;	+		

[1] Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

		темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.		3) языковое оформление ответа. Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
3.	Экзамен (Э), зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их,	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	**5(Отлично)»«Зачтено»** выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. **4 (Хорошо) «Зачтено»** выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе	+	+	+

		развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практическихзадач.		задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. **3 (Удовлетворительно) «Зачтено»** выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. **2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»**выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.			

5.2.Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	**Наименование разделов и тем/вид занятия/**	**Компетенции**	**Процедура оценивания**	**Всего баллов**	**Не освоены**	**Пороговый**	**Базовый**	**Высокий**
1.	**Раздел 1. Введение**							
1.1.	Тема 1.1. Введение в предмет молекулярную биологию /Лек/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*

1.2.	Тема 1.2. Методы молекулярной биологии /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
1.3.	Тема 1.3. История молекулярной биологии (Ср)	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.	**Раздел 2. Белки**							
2.1.	Тема 2.1. Белки: строение, классификация, функции, особенности обмена, роль в метаболизме клеток. /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.2.	Тема 2.2. Осаждение белков: солями тяжелых металлов, органическими кислотами, минеральными кислотами, органическими растворителями. /Лаб/ /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3ОПК -5 ИД- 2ОПК-3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.3.	Тема 2.3. Цветные реакции на белки и аминокислоты: биуретовая реакция, нингидриновая реакция на аминокислоты, ксантопротеиновая реакция на циклические аминокислоты, реакция Фоля /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-2ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.4.	Тема 2.4. Белки: особенности обмена, роль в метаболизме клеток. /Ср/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.5.	Тема 2.5. Ферменты. Строение, сущность катализа, роль ферментов в обменных процессах. /Лек/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.6.	Тема 2.6. Термолабильность ферментов. Специфичность ферментов Влияние реакции среды /pH/ на действие ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-3ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
2.7.	Тема 2.7. Ферменты. Роль ферментов в обменных процессах. /Ср	ИД-1ОПК -5	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*

		ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3						
3	**Раздел 3.Нуклеиновые кислоты**							
3.1.	Тема 3.1.Нуклеиновые кислоты: строение, биологическая роль, основы метаболизма. Классификация. /Лек/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
3.2.	Тема 3.2.Выделение дезоксирибонуклеопротеина из ткани зобной железы или селезенки. /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
3.3.	Тема 3.3. Качественные реакции на компоненты ДНК /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 3ОПК-5 ИД-1ОПК -3 ИД- 2ОПК-3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
3.4.	Тема 3.4. Нуклеиновые кислоты /Ср/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
4	**Раздел 4.Нуклеиновые кислоты и синтез белков**							
4.1.	Транскрипиция и трансляция /Лек/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
4.2.	Транскрипция – процесс синтеза РНК. Особенности, механизм, роль в метаболизме. /Пр/	ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5 ИД- 2ОПК-3 ИД-3ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*

4.3.	Трансляция – процесс синтеза белковых молекул. Механизм процесса, роль во внутриклеточном обмене /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-1ОПК -3 ИД- 2ОПК-3 ИД-3ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
4.4.	Тема 4.4. Механизм процессов тринскрипции и трасляции /Ср/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 1ОПК-3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
5	**Раздел 5.Генная инженерия**							
5.1.	Тема 5.1. Генная инженерия. Достижения, перспективы, значение. /Ср/	ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3	*Т*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
5.2.	Тема 5.2. Трансгенные растения и животные /Пр/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-2ОПК -3 ИД- 3ОПК-3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
5.3.	Тема 5.3. Генетически модифициованные продукты /Ср/	ИД-2УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5 ИД- 1ОПК-3 ИД-3ОПК -3	*У*	*10*	*0-5*	*6-7*	*8-9*	*10*
		УК-1 *ОПК-3* *ОПК-5*	**Э**	**100**				

***** -указать У- устный ответ, З- задача, К- контрольная работа, Т- тестовое задание, Э - экзамен и т.п.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
на 2023/2024 уч.г.

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Якутская ГСХА) переименована в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ) приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 10.04.2020 № 187.

2. На основании внесения изменений и дополнений в учебный план по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного решением ученого совета от «10» апреля 2023г., протокол № 6 вносятся следующие изменения/дополнения рабочую программу учебной дисциплины (модуля) по следующим разделам/пунктам:

1)Раздел 2 О внесении изменений в образовательные программы высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета от 13.02.2023 г. приказ № 01/63, **УК-1; ОПК-3; ОПК-5.**

2)Раздел 4 **лекция- 14 ч.;**
практические занятия - 14 ч.;
самостоятельная работа– 80 ч.;
итого часов- 108 ч.

3. В связи вступлением в силу 1 июля 2020 г. Федерального закона от 2 декабря 2020 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», которым установлена обязательность практической подготовки обучающихся при освоении основных профессиональных образовательных программ внесено дополнение: в таблицу раздела 5 дополнена столбцом следующего содержания «В том числе часы по практической подготовке».

Изменения и дополнения в рабочей программе учебной дисциплины (модуля) **Б1.О.19.15 Молекулярная биология** согласованы и одобрены:

и.о.зав. кафедрой _____/Григорьева Наталья Николаевна
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от «21» 04 2023 г., № 9/1.

Зав. профилирующей кафедрой _____ / Григорьева Н.Н.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры от «21» 04 2023 г., № 9/1.

Председатель МК факультета _____/Попова Надежда Васильевна
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета от «24» 04 2023 г., № 4.