

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

БИОЛОГИЯ МОДУЛЬ 2

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биология модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru

Нехлюдова Е.А., старший преподаватель, Кафедра экологии, биологии и географии, Ekaterina.Kirpichnikova@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 21.04.2023 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000009986FB
Владелец	Иваненко Н.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000009986FC
Владелец	Иваненко Н.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студента общепрофессиональных и профессиональных компетенций в результате приобретения базовых знаний современной биологии, понимание ее фундаментального значения и, в конечном итоге, в использовании приобретенных знаний в практической работе. Данная дисциплина способствует повышению уровня знаний о разнообразии живой природы как единой системе с общими законами происхождения, развития, закономерностями строения и жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- приобретение умения анализировать и обобщать явления и факты, устанавливать причинно- следственные связи в строении и функционировании клеток, тканей, органов и организмов в их взаимоотношениях друг с другом и с условиями окружающей среды
- приобретение навыков разработки технологий охраны окружающей среды на основе принципов экологической безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
			Знания:	Умения:
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПК-1	Способность осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	Знания:	фундаментальных разделов биологии
			Умения:	осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды используя общебиологические знания
			Навыки:	разработки технологий охраны окружающей среды
	ОПК-2	Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в	Знания:	фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользовании
Умения:			применять общебиологические знания в экологии	

		<p>экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>Навыки:</p>	<p>отбора и анализа биологических проб</p>
--	--	--	----------------	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

В структуре учебного плана дисциплина «Биология модуль 2» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Биология модуль 1», «Химия модуль 1». На данную дисциплину опираются «Геология», «Геоэкология», «Прикладная экология модуль 1».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл1.ДВ.3	2	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Химические основы жизни. Общая характеристика жизненных процессов	3	6	0	19	собеседование, тестирование в ЭОС ВГУЭС
2	Обмен веществ и энергией	5	10	0	25	собеседование, тестирование в ЭОС ВГУЭС
3	Эволюция органического мира	5	10	0	25	собеседование, тестирование в ЭОС ВГУЭС
4	Биологические аспекты экологической безопасности	5	10	0	20	собеседование, тестирование в ЭОС ВГУЭС
Итого по таблице		18	36	0	89	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Химические основы жизни. Общая характеристика жизненных процессов.

Содержание темы: Химические компоненты живого. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы. Биологические полимеры: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты. Клеточная теория. Клеточные структуры и их функции. Обмен веществ и энергии в клетке.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие (обсуждение темы реферата).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада с презентацией, самостоятельный поиск литературы по теме доклада).

Тема 2 Обмен веществ и энергией.

Содержание темы: Анаболизм и катаболизм. Поступление веществ в клетки. Фотосинтез. Хемосинтез. Подготовка энергии к использованию (дыхание). Использование энергии в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Происхождение типов обмена.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: активная лекция с использованием презентации; Практические занятия: сообщение.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада с презентацией, самостоятельный поиск литературы по теме доклада).

Тема 3 Эволюция органического мира.

Содержание темы: Понятие эволюции. Биологическая эволюция. Развитие эволюционных идей. Механизмы эволюционного процесса. Движущие силы эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле: развитие растительного и животного мира. Современные понятия эволюции. – синтетическая теория эволюции, как синтез классического дарвинизма и популяционной генетики. Происхождение жизни. Антропогенез. Организм и среда. Развитие теорий о происхождении жизни на Земле. Биохимическая теория развития жизни А.И Опарина. Взгляды на антропогенез в прошлом.

Концепция животного происхождения человека. Этапы антропогенеза. Факторы антропогенеза. Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие человека. Абиотические факторы. Биотические факторы. Факторы защиты человека (иммунитет). Пространство, местообитания, биомы, сообщества. Популяции. Среда обитания, ареалы и экологические ниши.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: активная лекция с использованием презентации; Практические занятия: сообщение.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада с презентацией, самостоятельный поиск литературы по теме доклада).

Тема 4 Биологические аспекты экологической безопасности.

Содержание темы: Генетическая инженерия и ее продукция. Миграции симбионтов (паразитов, мутуалистов, комменсалов) по трофическим цепям. Воздействия агрессивной визуальной среды, искусственно создаваемой человеком в урбоэкосистемах на живые организмы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: активная лекция с использованием презентации; Практические занятия: сообщение.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада с презентацией, самостоятельный поиск литературы по теме доклада).

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы (лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации; практическое занятие), выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям (п. 5.3 ФОС), выполнение тестовых заданий (п. 5.2, ФОС), самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Химические компоненты живого.
2. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы.
3. Биологические полимеры: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты.
4. Клеточная теория. 4. Клеточные структуры и их функции.
5. Обмен веществ и энергии в клетке:
6. Пластический и энергетический обмены
7. Фотосинтез.
8. Клеточное дыхание
9. Хемосинтез.
10. Биологическая эволюция
11. Движущие силы эволюции.
12. Возникновение и развитие жизни на Земле: развитие растительного и животного мира.
13. Современные понятия эволюции. – синтетическая теория эволюции, как синтез классического дарвинизма и популяционной генетики.
13. Развитие теорий о происхождении жизни на Земле. Биохимическая теория развития жизни А.И Опарина

14. Антропогенез.
15. Концепция животного происхождения человека.
16. Факторы антропогенеза.
17. Расизм. Расы и их происхождение.
18. Абиотические факторы и биотические факторы.
19. Пространство, местообитания, биомы, сообщества.
20. Среда обитания, ареалы и экологические ниши. По результатам самостоятельной работы проводится собеседование.

По результатам самостоятельной работы проводится собеседование. Для подготовки к экзамену использовать тесты для самопроверки, размещенные в ЭОС ВГУЭС.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Ахмадуллина Л. Г. Биология с основами экологии : Учебное пособие [Электронный ресурс] : РИОР , 2020 - 128 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=356164>
2. Иванищев В.В. Молекулярная биология : Учебник [Электронный ресурс] : РИОР , 2019 - 225 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=339475>
3. Рябцева, С. А. Общая биология и микробиология. Часть 1. Общая биология : учебное пособие. Направление подготовки 19.03.01 - Биотехнология. Профиль Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ. Бакалавриат / С. А. Рябцева .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016 .— 150 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/603356> (дата обращения: 18.01.2024)

8.2 Дополнительная литература

1. Биохимия и молекулярная биология: учебное пособие [Электронный ресурс] - 1071 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/503887>
2. Богомолова (Первый автор); Кабанова; Оренбургский гос. ун-т (Автор-коллектив). Биология в современном мире [Электронный ресурс] : Оренбург: ОГУ, 2017 - 130 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/646145>
3. Кердяшов, Н.Н. Математические методы в биологии / Н.Н. Кердяшов. — Пенза : РИО ПГАУ, 2017. — 192 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/579006> (дата обращения: 18.01.2024)
4. Корягин, Ю.В. Почвенная биология : практикум для лаб. занятий / Н.В. Корягина; Ю.В. Корягин. — Пенза : РИО ПГСХА, 2015. — 232 с. : ил. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/331228> (дата обращения: 18.01.2024)
5. Лункевич В. В. ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ [Электронный ресурс], 2019 - 238 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/zanimatelnaya-biologiya-428292>
6. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология (СПО) [Электронный ресурс] : КноРус, 2018 - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927655>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система "РУКОНТ" - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
2. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
3. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Электронно-библиотечная система Book.ru - Режим доступа: <https://www.book.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Проектор
- Доска аудиторная ДА-8МЦ
- Экран рулонный

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Adobe Flash Player
- Microsoft Office Standard 2007 Russian
- Microsoft Windows 7 Russian
- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф

10. Словарь основных терминов

Некоторые знаменательные даты в развитии биологии

- 1500 г.** - Установлена невозможность выживания животных в атмосфере, в которой не происходит горение (Леонардо да Винчи)
- 1600 г.** - Изготовлен первый микроскоп (Г.Галилей)
- 1628 г.** - Открыто кровообращение (В. Гарвей)
- 1651 г.** - Сформулировано положение «Все живое из яйца» (В. Гарвей)
- 1661 г.** - Открыты капилляры (М. Мальпиги)
- 1665 г.** - Обнаружена клеточная структура пробки (Р. Гук)
- 1668 г.** - Экспериментально доказано развитие личинок мух из отложенных яиц (Ф. Реди)
- 1674 г.** - Открыты бактерии и простейшие (А. Левенгук)
- 1667 г.** - Впервые увиден сперматозоид человека (А. Левенгук)
- 1688 г.** - Введено понятие о виде как систематической единице (Д. Рей)
- 1694 г.** - Экспериментально доказано наличие пола у растений (Р. Камерариус)
- 1727 г.** - Установлено воздушное питание растений (С. Гейлс)
- 1753 г.** - Разработаны принципы систематики организмов и бинарная номенклатура (К.Линней)
- 1754 г.** - Открыт углекислый газ (Дж. Блэк)
- 1766 г.** - Открыт водород (Г. Кавендиш)
- 1772 г.** - Открыто выделение кислорода растениями (Дж. Пристли)
- 1779 г.** - Показана связь между светом и зеленой окраской растений (Ян Ингенхауз)
- 1809 г.** - Привлечено внимание к влиянию среды на изменчивость организмов (Ж.Б. Ламарк)
- 1814 г.** - Установлена способность экстрактов ячменя превращать крахмал в сахар (Г.Кирхгоф)
- 1823 г.** - Отмечены доминантность и рецессивность признаков садового гороха (Т.Э.Найт)
- 1831 г.** - Открыто клеточное ядро (Р. Броун)
- 1839 г.** - Сформулирована клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден)
- 1839 г.** - Сформулировано положение о «неживой» природе ферментов (Ю. Либих)
- 1845 г.** - Впервые синтезировано органическое соединение (уксусная кислота) из неорганических предшественников
- 1858 г.** - Сформулировано положение «Каждая клетка из клетки» (Р. Вирхов)
- 1859 г.** - Опубликована книга Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь»
- 1862 г.** - Опровергнута теория самопроизвольного зарождения (Л. Пастер)
- 1862 г.** - Показано фотосинтетическое происхождение крахмала (Ю. Сакс)
- 1862 г.** - Открыты явления торможения в ЦНС (И. М. Сеченов)
- 1866 г.** - Опубликованы законы наследственности (Г. Мендель)
- 1871 г.** - Доказано, что способность ферментировать сахар (превращать его в спирт) принадлежит не дрожжевым клеткам, а содержащимся в них ферментам (М. М. Манассеина)
- 1871 г.** - Открыты нуклеиновые кислоты (Ф. Мишер)
- 1875 г.** - Доказано, что процессы окисления происходят в тканях, а не в крови (Э. Пфлюгер)
- 1875 г.** - Дано первое описание хромосом (Э. Страсбургер)
- 8718 г.** - Предложен термин «энзим» для обозначения ферментов (Ф.В. Кюне)
- 1883 г.** - Сформулирована биологическая (фагоцитарная) теория иммунитета (И.И. Мечников)

- 1892 г. – Открыты вирусы (Д.И. Ивановский)
- 1893 г. – Открыты нитрифицирующие бактерии и объяснена их роль в круговороте азота (С.Н. Виноградский)
- 1897 г. – Показано, что брожение может происходить вне живых клеток, т.е. начато исследование гликолиза (Г. И. Э. Бухнер)
- 1898 г. – Открыто двойное оплодотворение у цветковых растений (О.Г. Навашин)
- 1900 г. – Вторичное открытие законов наследственности (К. Корренс, К. Чермак и Г. де Фриз)
- 1900 г. – Открыты группы крови у человека (К. Ландштейнер)
- 1901 г. – Сформулировано представление об условно-рефлекторной деятельности (И.П. Павлов)
- 1903 г. – Привлечено внимание к роли зеленых растений в космическом круговороте энергии и веществ (К.А. Тимирязев)
- 1906 г. – Начато использование дрозофилы в качестве экспериментальной генетической модели (Т. Морган)
- 1910 г. – Доказано сцепление генов в хромосомах (Т. Морган)
- 1910 г. – Доказано единство брожения и дыхания (С.П. Костычев)
- 1910 г. – Сформулирована теория филэмбриогенеза (А.Н. Северцов)
- 1920 г. – Открыта нейросекретия (О. Леви)
- 1920 г. – Сформулирован закон гомологических рядов наследственности (Н.И. Вавилов)
- 1921 г. – Открыто влияние одной части зародыша на другую и выяснена роль этого явления в детерминации частей развивающегося зародыша (Г. Шпеман)
- 1922 г. – Открыт лизоцим (А. Флеминг)
- 1923 г. – Охарактеризован фотосинтез в качестве окислительно-восстановительной реакции (Т. Тунберг)
- 1924 г. – Опубликовано естественно-научная теория происхождения жизни на Земле (А.И. Опарин)
- 1924 г. – Объяснена роль мутаций в естественном отборе (С.С. Четвериков) 1926 г. – Получена кристаллическая уреазы (Д. Сампер)
- 1926 г. – Опубликовано труд В.И. Вернадского «Биосфера»
- 1931 г. – Открыто дыхательное фосфорелирование на уровне клеток (В.А. Энгельгардт)
- 1932 г. – Появление первого электронного микроскопа просвечивающего типа (М. Кноль, Э. Руска)
- 1933 г. – Выделены и охарактеризованы ауксины растений (Ф. Кегль)
- 1934 г. – Обоснована центровая теория гена (Н.П. Дубинин, А.С. Серебровский и др.)
- 1937 г. – Открыт цикл трикарбоновых кислот (Г.А. Кребе)
- 1939 г. – Сформулирована теория природной очаговости трансмиссивных болезней (Е.Н. Павловский)
- 1940 г. – Получен пенициллин (Г. Флори и Э. Чейни)
- 1940 г. – Сформулирована теория биогеоценозов (В.Н. Сукачев)
- 1941 г. – Экспериментально доказано, что синтез бактериальными клетками факторов роста контролируется генами
- 1943 г. – Доказано существование спонтанных мутаций (С. Лурия и М. Дельбрюк)
- 1944 г. – Доказана генетическая роль ДНК (О. Эвери, С. Маклеод, М. Маккарти)
- 1944 г. – Сформулировано учение о девастации гельминтов (К.И. Скрябин)
- 1946 г. – Открыта система рекомбинации у бактерий (Д. Ледерберг, Э. Татум)
- 1948 г. – Обосновано единство принципов управления в технических системах и живых организмах (Н. Винер)
- 1951 г. – Сформулировано представление о вторичной структуре белков и открыта α -спираль (Л. Полинг)
- 1952 г. – Открыты мигрирующие (транспозируемые генетические элементы растений)

(В. Макклинток)

1953 г. – Сформулированы представления о структуре ДНК (Д. Уотсон, Ф. Крик)

1957 г. – Запущен второй искусственный спутник Земли с Лайкой на борту (СССР)

1960 г. – Синтезирован хлорофилл (Р. Вудворд)

1960 г. – Установлена гибридизация культивируемых соматических клеток (Г. Барский)

1961 г. – Определены тип и общая природа генетического кода (Ф. Крик, Л. Барнет, С. Бреннер, Р. Уотс-Тобин)

1961 г. – Начато клонирование животных (Дж. Гердон)

1962 г. – Сформулированы представления о регуляции активности генов (Ф. Жакоб, Ж. Моно)

1964 г. – Открыты транспозируемые (перемещаемые) генетические элементы микроорганизмов (Э. Кондо, С. Митоухаши)

1966 г. – Расшифрован генетический код (М. Ниренберг, М. Очоа, Х. Корана)

1968 г. – Осуществлен химический синтез гена (Х. Корана)

1968 г. – Открыты рестрикционные эндонуклеазы (М. Месельсон, Р. Юан, С. Ланн, В. Арьер)

1970 г. – Открыта обратная транскрипция (Х. Темин, Д. Балтимор)

1973 г. – Опубликованы результаты первых экспериментов по молекулярному клонированию (С. Коэн, А. Чанг)

1975 г. – Открыты гибридомы и способ получения моноклеточных антител (Ц. Мильштейн)

1982 г. – Показана возможность изменения фенотипа млекопитающих (получения трансгенных мышей) с помощью рекомбинантных молекул ДНК (Р. Полмитер, Р. Бринстер)

1982 г. – Открыта каталитическая активность РНК (Т. Чек)

1988 г. – Установлен фактор, «лицензирующий» и позволяющий один раунд репликации ДНК на клетку (Д. Блау, Р. Лаун)

1993 г. – Осуществлены первые эксперименты по индукции монозиготных близнецов человека (П. Стилман, Д. Холл)

1994 г. – Идентификация семейства гомеотических (Нох) генов, которые существенны в определении плана строения хордовых (К. Кеньон)

1995 г. – Установлена возможность оплодотворения женских половых клеток мужскими сперматозоидами (Ж. Тестарт, Я. Тесарик, К. Мендоза)

1997 г. – Установлена возможность получения (клонирования) потомства млекопитающих путем оплодотворения яйцеклеток, лишенных ядер, ядрами соматических клеток (И. Вилмут, К. Кэмпбелл)