

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Биология

Направление подготовки: 28.03.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий отделом музея Беспятых А.В. (отдел беспозвоночных, Зоологический музей и гербарий им. Э.А. Эверсмана), abespjat@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- физические основы явлений, протекающих в живых объектах
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физических явлений в живых объектах,
- основные законы биофизики, методы анализа сложных молекулярных систем;
- принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования биологических объектов.

Должен уметь:

- применять различные физические методы к описанию явлений происходящих в живых объектах;
- использовать методы физических исследований для изучения процессов, происходящих в живых объектах;
- устанавливать взаимосвязь биомолекулярных явлений с тем, что происходит на уровне целого организма;

Должен владеть:

- навыками расчетов в рамках кинетического и статистического методов описания;
- навыками работы с измерительной аппаратурой;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);

Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);

Способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);

Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9);

Способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10);

Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11);

Способность использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12);

Способность и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Философские проблемы биологии. Определение интеллекта, искусственный интеллект. Развитие электронно-вычислительной техники и биокбернетические механизмы. Проблемы технологической сингулярности.	3	2	0	0	1
2.	Тема 2. Признаки живого и определение жизни, условия, необходимые для зарождения жизни. Физико-химические свойства воды, как среды зарождения жизни. Гипотезы происхождения жизни. Организмы - экстремобионты.	3	2	1	0	1
3.	Тема 3. Основные этапы биохимической эволюции. Биохимические процессы, лежащие в основе первичного синтеза органического вещества. Оптическая изомерия и ее значение в функционировании живых систем.	3	2	1	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Химическая организация клетки. Основные классы органических соединений: углеводы, жиры, белки - строение, функции.	3	2	1	0	1
5.	Тема 5. Химическая организация клетки. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК: история открытия, строение, физико-химические свойства и функции в живых системах. Организация наследственного материала в клетках прокариот и эукариот. Строение хромосом.	3	4	1	0	1
6.	Тема 6. Цитология. Строение клетки. Историческая справка. клеточная теория. Плазматическая мембрана, транспорт веществ. Органоиды. Животная и растительная клетки.	3	2	1	0	1
7.	Тема 7. Функционирование клетки. Анаболизм, катаболизм. Биосинтез белка, фотосинтез, клеточное дыхание, брожение, хемосинтез.	3	4	1	0	2
8.	Тема 8. Формы организации живой материи. Неклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги. Доменная система живого: бактерии, археи, эукариоты.	3	2	2	0	1
9.	Тема 9. Основы гистологии - науки о строении тканей. Ткани позвоночных животных их строение и функции.	3	2	2	0	1
10.	Тема 10. Деление клетки: митоз, мейоз, амитоз. Механизмы передачи наследственной информации.	3	2	2	0	1
11.	Тема 11. Основы генетики. Генотип как целостная система. Взаимодействие генов.	3	2	1	0	1
12.	Тема 12. Основы селекции. Отбор и гибридизация. Искусственный мутагенез. Достижения и основные направления современной селекции. Успехи и перспективы генной инженерии.	3	2	1	0	1
13.	Тема 13. Половое и бесполое размножение. Онтогенез - индивидуальное развитие организмов. Принципы дифференцировки тканей и органов в онтогенезе.	3	2	2	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Эволюционное учение. История развития представлений о жизни на Земле. Эволюционное учение Ч.Дарвина. Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции. Основные закономерности эволюционного процесса.	3	2	2	0	1
15.	Тема 15. Биосфера и человек, воздействие человека на природу. Природные ресурсы и их использование. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Проблемы загрязнения воздуха, пресноводных водоемов и Мирового океана, почвы. Влияние человека на животный и растительный мир.	3	2	0	0	1
16.	Тема 16. Современные проблемы биологии. Бионика - использование биологических знаний для решения инженерных задач и развития техники. Нанотехнология, как прикладная наука с точки зрения синтеза физики, биологии и медицины. Заключение.	3	2	0	0	2
Итого			36	18	0	18

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Введение. Философские проблемы биологии. Определение интеллекта, искусственный интеллект. Развитие электронно-вычислительной техники и биокибернетические механизмы. Проблемы технологической сингулярности.**

Введение. История биологии. Философские проблемы биологии. Определение интеллекта, искусственный интеллект: определение и возможные проблемы его взаимодействия с человеком. История развития электронно-вычислительной техники и биокибернетические механизмы. Современные тенденции и перспективы биокибернетики. Проблемы технологической сингулярности.

**Тема 2. Признаки живого и определение жизни, условия, необходимые для зарождения жизни. Физико-химические свойства воды, как среды зарождения жизни. Гипотезы происхождения жизни. Организмы - экстремобионты.**

Признаки живого и определение жизни. Условия, необходимые для зарождения жизни на уровне планетарной системы и планеты. Физико-химические свойства воды, как среды зарождения жизни. Вода, как необходимый абиотический компонент живого. Гипотезы происхождения жизни. Организмы - экстремобионты и "выживальщики". Механизмы, обеспечивающие сохранность тканей и генома в условиях ангидробиоза.

**Тема 3. Основные этапы биохимической эволюции. Биохимические процессы, лежащие в основе первичного синтеза органического вещества. Оптическая изомерия и ее значение в функционировании живых систем.**

Основные этапы биохимической эволюции. Биохимические процессы, лежащие в основе первичного синтеза органического вещества. Доказательства абиогенного синтеза органических соединений. Оптическая изомерия и ее значение в функционировании живых систем. Гипотеза Опарина-Холдейна. Современные взгляды на биохимический этап эволюции. Гипотеза "Мира РНК".

**Тема 4. Химическая организация клетки. Основные классы органических соединений: углеводы, жиры, белки - строение, функции.**

Химическая организация клетки. Баланс веществ в клетке, макроэлементы, микроэлементы, супермикроэлементы. Минеральные соединения в составе клеток. Основные классы органических соединений: углеводы, жиры, белки: история открытия, строение, функции, выполняемые в живой клетке. Ферменты - биологические катализаторы. Классификация ферментов.



**Тема 5. Химическая организация клетки. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК: история открытия, строение, физико-химические свойства и функции в живых системах. Организация наследственного материала в клетках прокариот и эукариот. Строение хромосом.**

Химическая организация клетки. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК: история открытия, строение, физико-химические свойства и функции в живых системах. Организация наследственного материала в клетках прокариот и эукариот. Строение хромосом. Теломеры и их роль в эукариотических клетках. Процессы транскрипции и трансляции. Сплайсинг.

**Тема 6. Цитология. Строение клетки. Историческая справка. клеточная теория. Плазматическая мембрана, транспорт веществ. Органоиды. Животная и растительная клетки.**

Цитология. Строение клетки. Историческая справка. клеточная теория. Плазматическая мембрана: строение и функции. Транспорт веществ пассивный и активный, натрий-калиевый насос: молекулярный механизм и значение. Органоиды клетки: ядро, ЭПС, комплекс гольджи, пластиды, пероксисомы, клеточный центр, рибосомы. Животная и растительная клетки сходство и различия в строении и функционировании.

**Тема 7. Функционирование клетки. Анаболизм, катаболизм. Биосинтез белка, фотосинтез, клеточное дыхание, брожение, хемосинтез.**

Функционирование клетки. Анаболизм, катаболизм. Фотосинтез: классификация, пигменты, механизм и этапы, значение. Цикл Кальвина. АТФ-аза: строение, механизм функционирования. Клеточное дыхание: гликолиз, цикл трикарбоновых кислот, окислительное фосфорилирование. Брожение: биохимия, основные типы. Хемосинтез, хемолитоавтотрофные организмы, распространение и экологические функции.

**Тема 8. Формы организации живой материи. Неклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги. Доменная система живого: бактерии, археи, эукариоты.**

Формы организации живой материи. Неклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги: история открытия и изучения, основы строения и функционирования. Практическое значение вирусов и бактериофагов в генной инженерии и медицине. Доменная система живого: бактерии, археи, эукариоты. Сравнительная характеристика. Альтернативные взгляды на систему.

**Тема 9. Основы гистологии - науки о строении тканей. Ткани позвоночных животных их строение и функции.**

Основы гистологии - науки о строении тканей. Ткани позвоночных животных их строение и функции. Эпителиальная ткань, разнообразие и функции. Мышечная ткань, особенности организации, разнообразие и особенности функционирования. Соединительная ткань, организация и функции. Нервная ткань, особенности организации. Патологии в формировании тканей и их причины.

**Тема 10. Деление клетки: митоз, мейоз, амитоз. Механизмы передачи наследственной информации.**

Жизненный цикл клетки, деление. Интерфаза, основные этапы. Митоз: этапы, значение в природе. Мейоз: этапы, механизм обеспечения комбинативной изменчивости при формировании гамет. Значение полового размножения в природе. Партогенез, возможные механизмы возникновения, значение в природе. Механизмы передачи наследственной информации. Амитоз

**Тема 11. Основы генетики. Генотип как целостная система. Взаимодействие генов.**

Основы генетики. Генотип как целостная система. Взаимодействие генов: комплиментарное, модифицирующее (гены-модификаторы), неаллельное, полимерное (полимерия), эпистатическое (эпистаз). Мутационный процесс. Геномика и протеомика. Современные направления в изучении генетики организмов. Анализ генома, методы секвенирования.

**Тема 12. Основы селекции. Отбор и гибридизация. Искусственный мутагенез. Достижения и основные направления современной селекции. Успехи и перспективы генной инженерии.**

Основы селекции. Отбор и гибридизация, типы искусственного отбора. Удаленная гибридизация и гетерозис. Инбридинг, использование в селекции. Понятие анализирующего скрещивания. Получение чистых линий. Искусственный мутагенез. Достижения и основные направления современной селекции. Успехи и перспективы генной инженерии.

**Тема 13. Половое и бесполое размножение. Онтогенез - индивидуальное развитие организмов. Принципы дифференцировки тканей и органов в онтогенезе.**

Половое и бесполое размножение. Онтогенез - индивидуальное развитие организмов. Принципы дифференцировки тканей и органов в онтогенезе. Основные этапы онтогенеза позвоночных животных. Процессы самоорганизации на основе реакционно-диффузионного механизма, называемого также ?моделью Тьюринга?. Нарушения эмбриональной индукции и его последствия.

**Тема 14. Эволюционное учение. История развития представлений о жизни на Земле. Эволюционное учение Ч.Дарвина. Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции. Основные закономерности эволюционного процесса.**

Эволюционное учение. История развития представлений о жизни на Земле. Предпосылки возникновения учения Ч.Дарвина. Эволюционное учение Ч.Дарвина. Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции. Биологический вид, его критерии и структура. Эволюционная роль мутаций. Генетические процессы в популяциях. Формы естественного отбора. Видообразование как результат микроэволюции. Макроэволюция. Главные направления прогрессивной эволюции. Арогенез, Аллогенез, Катаганез. Основные закономерности эволюционного процесса.

Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции, синтетическая теория эволюции.

**Тема 15. Биосфера и человек, воздействие человека на природу. Природные ресурсы и их использование. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Проблемы загрязнения воздуха, пресноводных водоемов и Мирового океана, почвы. Влияние человека на животный и растительный мир.**

Биосфера и человек, воздействие человека на природу. Природные ресурсы и их использование. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Проблемы загрязнения воздуха, пресноводных водоемов и Мирового океана, почвы. Влияние человека на животный и растительный мир. Радиация и ее влияние на живые организмы и человека. Виды радиоактивного излучения и его источники. Дозы и степень риска. Приборы для определения и единицы измерения. Радиоактивное загрязнение биосферы.

**Тема 16. Современные проблемы биологии. Бионика - использование биологических знаний для решения инженерных задач и развития техники. Нанотехнология, как прикладная наука с точки зрения синтеза физики, биологии и медицины. Заключение.**

Современные проблемы биологии. Бионика - использование биологических знаний для решения инженерных задач и развития техники. Примеры успешных технологических решений с использованием достижений бионики. Нанотехнология, как прикладная наука с точки зрения синтеза физики, биологии и медицины. Достижения бионанотехнологии. Заключение.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Биология и медицина (учебно-информационный сайт) - <http://medbiol.ru/>

Основы общей биологии (ред. Э.Либберт) М.: Мир, 1982 - <http://bio-cat.ru/ebook.php?file=libbert.djvu&page=1>

Попов А.А., Андреева Т.В., Зайнуллин Л.И. Теория эволюции. Методическое пособие - [http://kpfu.ru/portal/docs/F1275056980/Teoriya.evolyucii.\\_dnevnoe\\_.pdf](http://kpfu.ru/portal/docs/F1275056980/Teoriya.evolyucii._dnevnoe_.pdf)

Соловьева В.В., Моров А.Р., Ризванов А.А., Сабиров Р.М. Молекулярно-генетический анализ. Учебное пособие. КФУ, 2011 -

[http://kpfu.ru/portal/docs/F247029332/Soloveva.VV\\_.Morov.AR\\_.Rizvanov.AA\\_.Sabirov.RM\\_Molekulyarno\\_geneticheskij\\_analiz](http://kpfu.ru/portal/docs/F247029332/Soloveva.VV_.Morov.AR_.Rizvanov.AA_.Sabirov.RM_Molekulyarno_geneticheskij_analiz)

**6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).



## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

biophys -

[https://www.google.com/search?q=biophysics&hl=ru&tbo=u&tbn=isch&source=univ&sa=X&ei=X\\_QIUdyINZKP4gTV44HIAg&ve](https://www.google.com/search?q=biophysics&hl=ru&tbo=u&tbn=isch&source=univ&sa=X&ei=X_QIUdyINZKP4gTV44HIAg&ve)

Биология и медицина - <http://medbiol.ru/>

Биология. Электронный учебник - <http://www.ebio.ru/gen03.html>

Основы общей биологии - <http://bio-cat.ru/ebook.php?file=libbert.djvu&page=1>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Перед началом курса обучаемому следует ознакомиться с рабочей программой и планом лекций. Лекционный курс структурирован по основным разделам общей биологии. Обучаемый в ходе лекционного курса должен помнить, что каждая из этих лекций представляет комплекс теоретических материалов, включающих исторический очерк рассматриваемого блока, базовые понятия и определения, современный взгляд на проблему, значение данной отрасли знания для человека. Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей, более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации. Презентации лекций выкладываются преподавателем на сайте кафедры для возможности дополнительной работы с ними студентов.
практические занятия	Практические занятия как и лекционные являются основным видом аудиторной работы обучаемого. Практические занятия ? метод обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Цель занятий - помочь обучающимся закрепить и углубить знания теоретического материала. Помимо закрепления изученного материала, обучаемые развивают умения и навыки практической работы, микроскопирования, изготовления временных биологических препаратов, препарирования животных разных групп, решения генетических задач различного типа. Лабораторные занятия предполагают более углубленное знакомство с разнообразием животных различных типов, рассматриваемых в ходе лекций. Для закрепления информации студенты выполняют зарисовки различных препаратов, как готовых, так и временных, производят конспектирование применяемых практических методик и расчетов. Обязательным условием является указание систематики, латинского и русского (если оно имеется) наименования объектов, а также обозначение всех элементов объекта.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучаемые проводят проработку теоретических материалов, полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы в дальнейшем получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе практических занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к экзамену.
зачет	<p>Зачет представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы.</p> <p>Зачет проводится в письменной форме и включает оценку знаний по результатам тестирования.</p> <p>Экзаменационный билет содержит 35 тестовых вопросов, один рисунок, одну генетическую задачу.</p> <p>Тесты оценивают знания общебиологических терминов и определений. Тестовые вопросы направлены на проверку знаний конкретных понятий, которые должны были быть усвоены в процессе лекционной части курса и практических занятий. Каждый вопрос содержит 5 вариантов ответов из которых лишь один правильный. На приведенном рисунке биологического объекта необходимо указать названия трех определенных структур.</p> <p>Помимо тестовых вопросов билет включает эссе, предполагающее развернутый письменный ответ на один вопрос.</p> <p>Рекомендации для написания эссе. Перед тем, как начинать писать ответ, продумайте его план. Вспомните термины и понятия, связанные с темой эссе. Можете воспользоваться черновиком для набросков плана ответа (рекомендуется затратить на это не более 5 мин.). Затем приступайте к письменному изложению ответа. При изложении ответа необходимо идти от главного к частному. При описании законов и понятий необходимо сначала давать их формулировку, а затем пояснять, приводя примеры.</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника" и профилю подготовки "не предусмотрено".

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 28.03.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Коровин, В.В. Введение в общую биологию. Теоретические вопросы и проблемы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Коровин, В.А. Брынцев, М.Г. Романовский., Электрон. дан. -Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 536 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101830>
2. Егоров, В.В. Теоретические основы биологии с введением в термодинамику живых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Егоров. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 204 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104870>
3. Медицинская биология и общая генетика / Заяц Р.Г., Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., - 3-е изд., испр. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 480 с.: ISBN 978-985-06-2886-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508776>

**Дополнительная литература:**

1. Биология: учебник: в 2 т./ Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.; ГЭОТАР-Медиа, 2014. (Доступно: Биология [Электронный ресурс] / В.Н. Ярыгин, В.В. Глинкина, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова, Г.В. Черных - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430293.html>)
2. Биология с основами экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Нефедова [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58167>
3. Степанов, В.М. Молекулярная биология, структура и функция белков [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Степанов. - Электрон. дан. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10123>
3. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине [Электронный ресурс] : монография / М.М. Сальникова [и др.]. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2016. - 125 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77306>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 28.03.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.