МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.18 БИОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Профессор кафедры Космического мониторинга и экологии,
доктор биологических наук, профессор Шустов М. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний об общих зако-номерностях функционирования биологических систем на разных уровнях ор-ганизации жизни (от молекулярного до биосферного), а также практических навыков и готовности их применения для решения задач в профессиональной сфере экологии и природопользования.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о закономерностях функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном, организменном, популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном уровнях;
- освоение навыков использования общих свойств живого: изменчивости, наслед-ственности, обмена веществ и др. при реализации проектов в области экологии и природопользования;
- получение компетенций по использованию знаний об особенностях взаимодей-ствия биологических систем на разных уровнях организации жизни в решении задач в области экологии и природопользования;
- формирование умений применять полученные знания об особенностях взаимо-действия живых организмов с окружающей средой в практической деятельно-сти, решении практических задач в области экологии и природопользования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.1 Использует базовые знания естественных наук, фундаментальных разделов наук о Земле для объяснения экологических процессов.

Знать:

ОПК-1.1/Зн3 Фундаментальные разделы наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять базовые знания наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв3 Базовыми знаниями наук о Земле, естественно-научного и математического циклов и природопользования

ОПК-1.2 Объясняет химические процессы в окружающей среде, интерпретирует данные химических, биологических, физических анализов окружающей среды.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Химические процессы в окружающей среде

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Собирать и анализировать данные химических, биологических, физических анализов окружающей среды

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками интерпретации данные химических, биологических, физических анализов окружающей среды.

ОПК-1.5 Применяет знания биологии для оценки состояния биоценозов и определения индикаторных видов.

Знать:

ОПК-1.5/Зн1 Критерии оценки состояния биоценозов (видовое разнообразие, плотность популяций, сукцессионные процессы)

Уметь:

ОПК-1.5/Ум1 Проводить оценку состояния биоценозов по ключевым параметрам (разнообразие, стабильность, продуктивность)

Владеть:

ОПК-1.5/Нв1 Методами статистической обработки биологических данных

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.18 «Биология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	180	5	36	36	72	Экзамен (36)
Всего	180	5	36	36	72	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации биологических систем	**39**	**10**	**10**	**19**	ОПК-1.1 ОПК-1.2

Тема 1.1. Биология клетки	39	10	10	19	
Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем	**66**	**16**	**16**	**34**	ОПК-1.1
Тема 2.1. Индивидуальное развитие	31	8	8	15	
Тема 2.2. Основы генетики	35	8	8	19	
Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.	**39**	**10**	**10**	**19**	ОПК-1.1
Тема 3.1. Основы теории эволюции	39	10	10	19	
Итого	**144**	**36**	**36**	**72**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации биологических систем

Тема 1.1. Биология клетки

Клетка - структурно-функциональная единица многоклеточного организма. Биологическая роль неорганических молекул. Вода как компонент клетки; ее физико- химические свойства и функции. Молекулярная организация органических веществ (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, нуклеотиды) и их роль. Клеточная теория; положения и основные этапы развития. Современное состояние клеточной теории и ее значение для обоснования единства органического мира. Структурная организация прокариотической и эукариотической клеток. Структурные особенности клеток растений, животных и грибов. Строение и функции элементарной биологической мембраны и плазмолеммы. Транспорт веществ через мембрану. Цитоплазма - внутренняя среда клетки: гиалоплазма, органеллы, включения. Классификация органоидов: органоиды общего и специального назначения, мембранные и не мембранные органоиды. Строение, функции и локализация в клетке органоидов общего назначения: митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, пластиды, рибосомы, клеточный центр, цитоскелет. Строение, функции и локализация в клетке органоидов специального назначения: жгутики, реснички, микроворсинки, миофибриллы. Ядерный аппарат; его строение и функции. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Временная организация клетки. Клеточный цикл. Митотический цикл. Динамика строения хромосом в митотическом цикле. Репликация ДНК. Способы деления клетки: митоз, амитоз, мейоз и их биологическое значение. Регуляция клеточного цикла и митотической активности. Организация потоков информации, энергии и вещества в клетке. Биосинтез белка и его регуляция. Энергетический обмен. Фотосинтез и хемосинтез.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем

Тема 2.1. Индивидуальное развитие

Периодизация онтогенеза. Гаметогенез. Оплодотворение. Партеногенез. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление зиготы и образование бластулы. Типы дробления. Типы бластул. Имплантация. Гаструляция. Первичный и окончательный органогенез. Образование, строение и функции внезародышевых органов. Основные этапы постэмбрионального периода развития млекопитающих. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды. Понятие о гомеостазе. Биологические аспекты и механизмы старения. Клиническая и биологическая смерть.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Основы генетики

Предмет, задачи и методы генетики. Этапы развития генетики. Наследственность и изменчивость - фундаментальные универсальные свойства живого. Типы наследования признаков. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем. Типы взаимодействия аллельных генов. Понятие о взаимодействии неаллельных генов. Наследование пола. Генетика пола. Генетический код. Свойства генетического кода. Доказательства роли ДНК как носителя наследственной информации. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Биологическая роль хромосом. Формы изменчивости, их онто- и филогенетическое значение. Модификационная изменчивость, ее адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций. Мутагены: физические, химические, биологические.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.

Тема 3.1. Основы теории эволюции

Зарождение и развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Основные черты биологической эволюции: адаптивность, поступательный характер. Основные положения СТЭ. Сравнение положений СТЭ и теории Ч. Дарвина. Понятия о микро- и макроэволюции. Понятие о виде. Механизм естественного отбора. Формы естественного отбора. Эффекты естественного отбора.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации биологических систем
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Тема 1.1. Биология клетки
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Какие вещества клетки гидрофильные?
1. углеводы
2. жиры животные
3. фосфат кальция
4. жиры растительные
5. карбонат кальция

Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 2.1. Индивидуальное развитие
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Пубертатный период наступает:
1. при рождении
2. перед завершением жизни
3. с наступлением полового созревания
4. в момент появления зубов

Тема 2.2. Основы генетики
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Что является мономером ДНК?
1. азотистое основание
2. углевод

3. фосфорная кислота
4. нуклеотид
5. триплет

Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 3.1. Основы теории эволюции
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. В основе эволюционной теории Ч. Дарвина лежит представление о:
1. борьбе за существование
2. естественном отборе
3. наследственной изменчивости
4. все эти положения

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5
Вопросы/Задания:
1. Количество хромосом у человека:
1. 28
2. 38
3. 23
4. 46
2. Заключительной фазой в митозе является:
1. Телофаза
2. Анафаза
3. Метафаза
4. Профаза
3. Диплоидный набор хромосом определенного вида называется:
1. Наследственность
2. Геном
3. Генофонд
4. Кариотип
4. В своей работе Г. Мендель применил метод скрещивания родительских форм, различающихся по определенным признакам, и наблюдал за появлением изучаемых признаков в ряде поколений. Как называется этот метод исследования?
1. гибридологический
2. биохимический
3. цитогенетический
4. генеалогический
5. Морганида – условная единица расстояния между генами – соответствует:
1. 8, 5% кроссоверных потомков
2. 41, 5% кроссоверных потомков
3. 10% кроссоверных потомков
4. 1% кроссоверных потомков
6. Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно – это формулировка закона:

1. Взаимодействия генов
2. Сцепленного наследования
3. Независимого наследования
4. Гомологических рядов изменчивости

7. К периоду деления клетки тела не относится:

1. анафаза
2. кариокинез
3. цитокенез
4. интерфаза

8. Созревание мужской и женской гамет в половых железах называется:

1. овогенезом
2. гаметогенезом
3. сперматогенезом
4. гистогенезом

9. В результате деления оплодотворенной яйцеклетки на первой стадии онтогенеза развивается:

1. бластомер
2. гаструла
3. нейрула
4. энтодерма

10. Ученный, внесший большой вклад в развитие эмбриологии:

1. Г.Кребс
2. И.И. Сеченов
3. И.П. Павлов
4. К.Бэр

11. Какую роль играют АТФ и НАДФН в процессе фотосинтеза, и в каких конкретно этапах они образуются и используются?

12. Установите соответствие между органоидом клетки и его основной функцией.

Митохондрия - Синтез липидов и детоксикация ядов
Хлоропласт - Синтез АТФ за счёт окисления органических веществ
Гладкая ЭПС - Фотосинтез
Комплекс Гольджи - Сборка рибосом из РНК и белков
Лизосома - Сортировка, модификация и упаковка белков
Ядрышко - Переваривание захваченных частиц и отмерших органоидов

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Грошева Л. В. Биология: учебное пособие / Л. В. Грошева, В. Н. Данилов. - Биология - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. - 120 с. - 978-5-00032-482-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/106436.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Маглыш С. С. Биология: полный курс подготовки к тестированию и экзамену / С. С. Маглыш. - Биология - Минск: Тетралит, 2018. - 384 с. - 978-985-7081-90-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/88866.html - Режим доступа: по подписке

2. Тулякова О. В. Биология с основами экологии: учебное пособие / О. В. Тулякова. - Биология с основами экологии - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 422 c. - 978-5-4497-3219-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/141123.html - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://genbioras.ru/ - Журнал общей биологии
2. https://hij.ru/?ref=xranks - Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Интерактивная панель - 1 шт.
Проектор - 1 шт.
ТВ - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение учебной дисциплины «Биология» предполагает последовательную работу в ходе аудиторных занятий и систематическую самостоятельную подготовку. Основной учебный процесс строится на сочетании лекционных и практических занятий, где особое внимание уделяется формированию навыков оценки состояния биоценозов и определения индикаторных видов. В рамках самостоятельной работы вам предстоит изучать рекомендованную литературу, методические материалы и готовиться к практическим занятиям.
Для успешного освоения дисциплины необходимо регулярно посещать все виды учебных занятий, включая лекции, где даются основные теоретические положения курса, и практические занятия по оценке состояния экосистем и определению индикаторных видов. Все учебные материалы и дополнительные ресурсы будут доступны в электронной образовательной среде университета, с которыми следует своевременно знакомиться.
Контроль результатов обучения осуществляется через текущий контроль на практических занятиях и промежуточную аттестацию. Особое внимание уделяется умению анализировать состояние биоценозов, определять индикаторные виды и интерпретировать полученные данные. Студенты, не выполнившие программу практических занятий и не прошедшие текущую аттестацию, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.