

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
доктор биол. наук, профессор


"14" октября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
БИОЛОГИЯ

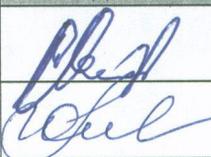
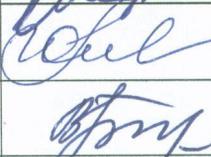
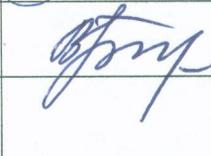
Направление подготовки бакалавриата
05.03.03 Картография и геоинформатика

Профиль подготовки бакалавриата
Геоинформатика

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Костецкий Олег Владимирович		14.10.2021 г.
Председатель НМК	Юдакова Ольга Ивановна		14.10.2021 г.
Заведующий кафедрой	Болдырев Владимир Александрович		14.10.2021 г.
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биология» являются: ознакомление обучающихся по с особенностями биологической формы движения материи, основными этапами и факторами эволюции, различными уровнями организации биосистем, многообразием и систематикой органического мира, биологическими основами жизни и охраны природы, а также формирование научного мировоззрения необходимого выпускнику бакалавриата, для ориентации в современном мире и развития творческих способностей.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП. Дисциплина осваивается в 3 семестре.

Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Геоэкология», «Экология», «Химия».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического цикла при решении стандартных задач профессиональной деятельности	1.1. _Б.ОПК-1. Обладает аналитическим мышлением, способностью выделять в рамках поставленные задачи более мелкие подзадачи и решать их. 3.1 _Б.ОПК-1. Оценивает результаты и возможные последствия своей деятельности, оказывающие влияние на окружающую среду.	Знать: – теоретические основы и базовые представления наук, исследующих современную организацию и функционирование; – основные биологические закономерности развития растительного и животного мира; – биологические основы классификации живых объектов. Уметь: – излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; – применять биологические методы исследований (сбор, идентификация и описание) при решении типовых профессиональных задач; – на основании практического исследования конкретного объекта давать его разностороннюю характеристику. Владеть: – комплексом лабораторных и полевых биологических методов исследований; – навыками самостоятельной работы со специальной литературой; – методами приготовления временных препаратов; – методами описания и определения растений и животных.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы и 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Лаб-ные занятия			КСР
					Общая трудоёмкость	Из них лаб. практ. подготовка		
1	Сущность жизни. Происхождение и эволюция. Уровни организации живых систем и их признаки	3	1–2	4	-	10	-	
2	Строение и функционирование клеток и тканей. Клеточная теория. Деление клеток	3	3–4	2	4	10	Устный опрос	
3	Систематика, как биологическая наука	3	5	2	-	6	-	
4	Биологическое разнообразие живых организмов. Низшие растения	3	6–8	2	4	10	Устный опрос	
5	Биологическое разнообразие живых организмов. Высшие растения	3	9–11	2	4	10	Устный опрос	
6	Биологическое разнообразие живых организмов. Низшие животные	3	12–14	2	3	10	Устный опрос	
7	Биологическое разнообразие живых организмов. Высшие животные	3	15–16	2	3	10	Устный опрос	
8	Гомеостаз. Охрана биологических объектов	3	17	2	-	6	Устный опрос	
Промежуточная аттестация		3					зачёт	
Итого по дисциплине				18	18	72		
Общая трудоёмкость дисциплины				108				

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сущность жизни. Происхождение и эволюция. Уровни организации живых систем и их признаки.

Введение в биологию, предмет и задачи курса. Общая характеристика жизненных процессов, определения понятия жизнь. Жизнь, как особая форма движения материи. Биологические системы. Признаки биологических систем. Уровни организации живых систем (атомно-молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный) и их характеристика. Строение и свойства

биологических макромолекул: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. Ферменты.

Раздел 2. Строение и функционирование клеток и тканей. Клеточная теория. Деление клеток.

Клетка, как структурная единица живых организмов. Клеточная теория. Строение прокариотических и эукариотических клеток. Сравнительная характеристика растительной и животной клеток. Основные органеллы клеток и их роль в жизнедеятельности клетки. Особенности строения клеточных мембран. Ядро. Способы деления ядра. Митоз и мейоз. Основы генетики. Механизм передачи наследственной информации.

Раздел 3. Систематика, как биологическая наука.

Введение в систематику, основные её задачи и типы систем (искусственные, естественные и генеалогические). Таксономические категории (основные и промежуточные) и таксоны в систематике. Методы систематики и связь её с другими науками. Основные системы высших таксонов органического мира.

Раздел 4. Биологическое разнообразие живых организмов. Низшие растения.

Основные признаки низших растений. Систематический статус и состав. Положение отделов, входящих в данную группу в современных системах органического мира. Общая характеристика водорослей и их морфологические и физиологические особенности. Различные типы организации талломов и их эволюция. Основные способы размножения (вегетативное, бесполое, половое), жизненные циклы и их характеристика. Основные отделы водорослей и их характеристики. Особенности строения клеток, представители и систематика. Деление отделов на классы. Принцип деления классов на порядки. Основные представители, их строение, жизненные циклы и роль в природе. Общая характеристика грибов. Черты растительной и животной организации. Низшие и высшие грибы, сравнительная характеристика. Способы размножения. Эволюция форм полового процесса у грибов в целом. Принципы деления грибов на классы и их характеристика. Последовательность фаз развития низших и высших грибов. Строение таллома. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека. Общая характеристика и систематика лишайников. Разнообразие форм талломов, анатомические особенности, компоненты лишайников. Способы размножения. Распространение в природе. Отличительные особенности фикобионта и микобионта лишайников, от свободноживущих форм грибов и водорослей. Особенности биологии и биохимии. Лишайниковые кислоты и их роль в жизни лишайников. Основные экологические группы лишайников. Различные взгляды на взаимоотношения компонентов лишайников. Мутуализм. Определение понятия симбиоз. Работы Борне, Еленкина. Лишайники, как пионеры растительных сообществ. Роль лишайников в почвообразовательном процессе. Практическое значение лишайников.

Раздел 5. Биологическое разнообразие живых организмов. Высшие растения.

Основные признаки высших растений их характеристика и систематика. Общая характеристика отдела Моховидные. Происхождение, экология, систематика, распространение моховидных. Печеночные и листостебельные мхи. Общая характеристика, особенности строения и размножения. Общая морфолого-анатомическая характеристика отдела плауновидных. Представители и их жизненные циклы. Равноспоровость и разноспоровость. Основная эволюционная тенденция, связанная с появлением разноспоровости. Общая характеристика отдела хвощевидные. Характерные особенности, основные представители и их жизненные циклы. Общая характеристика отдела папоротниковидных. Спорангии и их развитие, сорусы, синангии. Характеристика классов и основные представители. Общая характеристика и представители классов. Общая характеристика отдела голосеменных. Систематика голосеменных. Особенности строения микроспорангиев и семян. Представители. Особенности строения вегетативных и генеративных органов. Стробилы – строение и эволюция. Циклы развития основных представителей классов. Особенности строения и экологии отдела цветковых растений. Строение цветка. Деление отдела на классы и их сравнительная характеристика. Основные семейства классов, их характеристика, представители и значение в природе и жизни человека.

Раздел 6. Биологическое разнообразие живых организмов. Низшие животные.

Общая характеристика царства животных и основные подходы к его систематике. Подцарство одноклеточные (простейшие) и примитивные многоклеточные. Основные типы, представители типов, их строение, размножение и эволюция.

Раздел 7. Биологическое разнообразие живых организмов. Высшие животные.

Общая характеристика многоклеточных и настоящих многоклеточных животных. Характеристика подцарств, систематика и основные представители.

Раздел 8. Гомеостаз. Охрана биологических объектов.

Гомеостаз и его основные функции. Гомеостаз системы и организма. Основные механизмы. Гомеостаз человека, экосистемы, популяции. Биологические основы охраны природы. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на популяционно-видовом уровне. Красная Книга. Реинтродукция. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на экосистемном уровне (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы).

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

1. *Традиционные*: лекции, семинары и практические занятия.

2. *Современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции и дискуссии.

Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными.

При реализации *лекционных занятий* используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации, таблицы и раздаточный материал).

На *лабораторных занятиях* используется метод учебной дискуссии, в ходе которой студенты разбирают проблемную ситуацию и беседуют, что развивает коммуникативные способности. Занятия организованы в форме классической лабораторной работы, сопровождающейся выполнением учебно-научных рисунков в рабочей тетради.

Освоение курса основано на системе текущего и итогового контроля знаний.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Биология» включает: проработку конспекта лекций; подготовку к лабораторным работам; работу над оформлением рисунков в тетради. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

Курс оканчивается зачётом. Занятия включают элементы текущего контроля знаний в виде устных опросов, а также проверки выполненности рисунков.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 34% аудиторных занятий. Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 50% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

– использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;

– организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;

– проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;

– для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и дорисовка тетрадей).
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.
3. Творческая работа (разработка индивидуальных заданий по разным темам).

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине заключается в следующем:

1. Подготовка к занятиям.
2. Изучение литературы (список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 данной рабочей программы).
3. Подготовка устных ответов.
4. Подготовка к текущей аттестации.
5. Заполнение тетради.
6. Выполнение индивидуальных заданий.
7. Подготовка к промежуточной аттестации.

Творческая самостоятельная работа – выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Она включает подготовку кейс-стади по одной из тем (на выбор).

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении лабораторных занятий и во время чтения лекций.

Текущий контроль проводится в ходе проверки и оценки выполнения заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в форме устного опроса студентов по билетам.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций и Интернет-ресурсы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащих и др.) текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме.

Вопросы для текущего контроля

Тема 1. Клетка.

1. Клеточная теория.
2. Особенности строения про- и эукариотических клеток.
3. Основные органеллы, их строение и роль в жизни клеток.
4. Особенности строения растительной и животной клеток.

Тема 2. Ткани.

1. Определение понятия ткань и основные ее типы.
2. Растительные и животные ткани.
3. Меристематическая ткань и ее отличие от других типов тканей.
4. Проводящая ткань. Восходящий и нисходящий токи веществ у растений. Основные элементы.
5. Покровная ткань. Основные элементы (кутикула, трихомы, устьица) их роль и функции.
6. Механическая ткань. Основные элементы.
7. Выделительная ткань. Основные элементы.

Тема 3. Водоросли.

1. Определение понятия - водоросли. Основные структуры талломов и их эволюция.
2. Способы размножения водорослей и их характеристика, включая все формы полового процесса.
3. Основные жизненные циклы водорослей. Соотношение диплоидной и гаплоидной фаз.
4. Особенности строения и пигменты клеток сине-зеленых водорослей. Систематика.
5. Признаки, сближающие сине-зеленые водоросли с бактериями (цианобактериями) и с эукариотическими водорослями в т.ч. с высшими растениями.
6. Характерные черты строения клетки зеленых водорослей.
7. Особенности строения клетки диатомовых водорослей. Размножение. Деление на классы.
8. Каково практическое значение диатомовых водорослей?
9. Какими особенностями характеризуется отдел бурых водорослей.
10. Как осуществляется смена ядерных фаз и поколений в различных классах бурых водорослей?
11. Каково практическое значение бурых водорослей?
12. Какими пигментами определяется окраска клетки красных водорослей и как изменяется она в связи с условиями местообитания?
13. Чем красные водоросли отличаются от других в плане размножения?
14. Деление красных водорослей на классы, представители, их строение и жизненные циклы.

15. Какое распространение и практическое значение имеют красные водоросли?

Тема 4. Грибы и лишайники (лихенезированные грибы).

1. Современное представление о положении грибов в системе эукариотных организмов высших таксонов органического мира.
2. Черты растительной и животной организации грибов.
3. Особенности строения вегетативного тела гриба и его видоизменения.
4. Низшие и высшие грибы. Сравнительная характеристика.
5. Основные классы низших грибов, их характеристика, эволюция, представители.
6. Основные классы высших грибов, их характеристика, эволюция, представители.
7. Разнообразие плодовых тел у высших грибов.
8. Что представляют собой лишайники?
9. Доказательства двойственности природы лишайников.
10. Каковы взаимоотношения гриба и водоросли в лишайнике?
11. Каковы основные типы лишайникового таллома и его анатомическое строение?
12. Какие способы размножения лишайников известны?
13. Основные экологические группы лишайников.
14. Каково практическое значение лишайников?

Тема 5. Голосеменные.

1. Общая характеристика отдела, экология, распространение и применение представителей.
2. Семейство Сосновые, принципы деления на подсемейства.
3. Особенности строения и циклов развития представителей семейства Сосновые.
4. Внешнее строение сосны.
5. Строение мужской и женской шишек.
6. Цикл развития сосны.

Тема 6. Покрытосеменные.

1. Общая характеристика отдела, экология, распространение и применение представителей.
2. Строение цветка и соцветий.
3. Основные признаки класса Однодольные.
4. Основные признаки класса Двудольные.
5. Важнейшие семейства и их представители.

Тема 7. Примитивные многоклеточные животные.

1. Общая характеристика царства животных и основные подходы к его систематике.

2. Подцарство примитивные многоклеточные. Основные типы.
3. Тип Пластинчатые. Общая характеристика и основные представители.
4. Тип Губки. Общая характеристика и основные представители.

Тема 8. Настоящие многоклеточные животные.

1. Двусторонне - симметричные животные. Основные типы и их характеристика.
2. Первичноротые и их основные типы. Строение типичных представителей.
3. Вторичноротые и их основные типы. Строение типичных представителей.
4. Общая характеристика двуслойных животных. Основные представители.

Тема 9. Настоящие многоклеточные животные.

1. Общая характеристика трехслойных животных. Основные представители.
2. Общая характеристика радиальных животных. Основные типы и их представители.

Вопросы для промежуточной аттестации:

1. Определение понятия жизнь. Сущность жизни.
2. Уровни организации живых систем.
3. Признаки живых систем.
4. Строение растительной клетки. Отличие растительной клетки от животной. Прокариотические и эукариотические клетки. Клеточная теория.
5. Основные органеллы эукариотической клетки. Деление клетки. Ядро. Митоз и мейоз. Основные их стадии.
6. Протопласт клетки. Основные соединения, образующие протопласт. Цитоплазма.
7. Клеточная оболочка. Строение и функция.
8. Митохондрии и пластиды. Строение и функции. Пути происхождения митохондрий в эукариотической клетке.
9. Протисты как особый уровень организации. Их роль в создании кислородной атмосферы, и цикле азота на Земле.
10. Обмен веществ. Ассимиляция и диссимиляция. Основные типы обмена веществ.
11. Автотрофные, гетеротрофные и хемотрофные организмы. Дыхание и брожение.
12. Растительные ткани. Меристематическая ткань. Особенности строения, расположения и отличия от других тканей.
13. Покровные ткани. Эпидерма, эпиблема, перидерма, корка. Особенности строения, расположения.

14. Механические ткани. Особенности их строения и функции.
15. Проводящие ткани. Особенности строения и функции.
16. Основные ткани. Ассимиляционная, запасаящая, водоносная и воздухоносная ткани. Особенности строения и функции.
17. Выделительные ткани. Особенности строения и функции.
18. Вирусы. Особенности строения и размножения. Основные вирусные заболевания.
19. Бактерии. Особенности строения клетки, размножение. Бактерии, как возбудители болезней человека, животных, растений, грибов.
20. Роль микроорганизмов в биогенном круговороте веществ на Земле. Почвенные микроорганизмы.
21. Краткая история микробиологии: работы А. Левенгука, Л. Пастера, Д. Коха, И.И. Мечникова, С.Н. Виноградского.
22. Систематика растений, ее место в системе биологических наук. Задачи и методы систематики.
23. Теоретическое и практическое значение систематики растений. Таксономические единицы (таксоны). Отделы низших растений.
24. Общая характеристика низших растений. Отличия их от высших. Система высших таксонов органического мира.
25. Общая характеристика водорослей. Строение таллома, клетки. Размножение и основные смены ядерных фаз.
26. Отдел синезеленые водоросли (цианобактерии). Особенности строения клетки и талломов. Размножение. Признаки, сближающие их с бактериями и другими водорослями.
27. Отдел зеленые водоросли. Строение клетки и таллома. Деление на классы. Представители и их циклы развития.
28. Отдел харовые водоросли. Особенности строения и таллома. Размножение.
29. Отдел диатомовые водоросли. Особенности строения клетки и талломов. Размножение. Деление на классы.
30. Отдел бурые водоросли. Особенности строения клетки и талломов. Деление на классы. Представители и их циклы развития.
31. Отдел красные водоросли. Особенности строения клетки и талломов. Размножение. Деление на классы.
32. Основные экологические группировки водорослей. Планктон пресноводный и морской. Приспособление водорослей к планктонному образу жизни.
33. Бентос пресноводный и морской. Значение водорослей в природе и жизни человека.
34. Отдел грибы. Особенности строения клетки и таллома. Черты растительной и животной организации у грибов. Низшие и высшие грибы. Размножение.
35. Класс хитридиомицеты. Строение таллома. Деление на порядки. Представители и их циклы.

36.Класс оомицеты. Отличительные особенности от других классов грибов. Эволюция класса.

37.Класс зигомицеты. Размножение. Представители. Типы спорангиев. Эволюция класса.

38.Класс аскомицеты. Деление на подклассы. Типы плодовых тел и сумок. Способы образования сумок. Размножение. Представители.

39.Класс базидиомицеты. Типы базидий. Строение плодовых тел. Представители.

40.Лишайники. Формы и типы талломов. Анатомическое строение. Компоненты лишайника. Размножение и значение.

41.Отдел моховидные. Общая характеристика. Чередование поколений. маршанция. Внешний вид и цикл развития.

42.Листостебельные мхи. Кукушкин лен и сфагнум. Строение и размножение.

43.Отдел плауновидные. Плаун и селягинелла. Строение и размножение. Эволюция.

44.отдел хвощевидные. Строение и размножение хвоща полевого.

45.Отдел папоротниковидные. Эу- и лептоспорангиатные папоротники. Ужовник, гроздовник.

46.Лептоспорангиатные папоротники. Внешний вид и цикл развития щитовника.

47.Водные папоротники. Внешний вид и циклы развития сальвинии и марсилии. Эволюция.

48.Отдел голосеменные. Строение стробилов. Сосна обыкновенная. Внешний вид и цикл развития.

49.Отдел покрытосеменные. Строение цветка. Приспособление цветка к опылению. Характеристика однодольных и двудольных. Основные семейства.

50.Царство Животные. Деление на подцарства. Основные представители подцарств, их строение, размножение и эволюция.

51.Гомеостаз.

52.Охрана биологических объектов.

7. Данные для учёта успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	30	0	40	0	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 3 семестр

Лекции – от 0 до 10 баллов

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия – от 0 до 30 баллов

Активность на занятиях и полнота заполнения тетради – от 0 до 30 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 40 баллов

Устный и письменный контроль знаний – от 0 до 40 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация (зачёт) – от 0 до 20 баллов

17–20 баллов – ответ на «отлично» / «зачтено».

14–16 баллов – ответ на «хорошо» / «зачтено».

11–13 баллов – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено».

0–10 баллов – неудовлетворительный ответ / «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Биология» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчёта полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Биология» в оценку (зачёт):

61–100 баллов	«зачтено»
0–60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биология»

а) литература:

1. Пехов А. П. Биология с основами экологии. 7-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 687 с.

2. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А. С. Лукаткин, А. Б. Ручин, Т. Б. Силаева ; под ред. А. С. Лукаткина. Москва : Издательский центр "Академия", 2011. 396 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ЭБС ИНФРА-М, ЮРАЙТ, АЙБУКС, РУКОНТ, ВООК.ru, IPRbooks и ЛАНЬ.

Microsoft Office 2013 Professional Plus

Microsoft Windows 8.1 Professional

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биология»

Для реализации данной дисциплины необходимы таблицы, муляжи, микроскопы, бинокляры, микропрепараты, гербарные и спиртовые образцы и мультимедийная установка. Доступ студентов к Интернет-ресурсам обеспечивается залом открытого доступа к Интернет-ресурсам в научной библиотеке СГУ. Все используемые помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ. Для проведения занятий по дисциплине «Биология» в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.03 Картография и геоинформатика профиль Геоинформатика.

Автор: Костецкий О. В., к. б. н., доцент кафедры ботаники и экологии биологического факультета СГУ

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии от «14» октября 2021 года, протокол № 3.