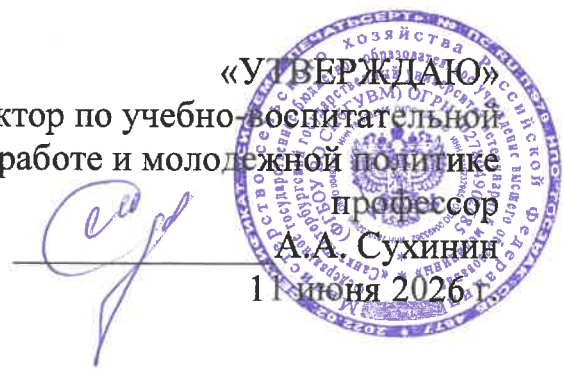


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 01.07.2026 10:47:00
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7ce5a138k

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике
профессор
А.А. Сухинин
11 июня 2026 г.



Кафедра биологии, экологии и гистологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2026

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«03» марта 2026 г.
Протокол № 7

Зав. кафедрой биологии, экологии и гистологии
докт. вет. наук, профессор
М.Э. Мкртчян

Санкт-Петербург
2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся биосферно-ноосферного мышления, а также понимания проблем устойчивого развития и путей их решения.

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении сведений об иерархической надорганизменной структуре биосферы, техносфере и ноосфере, о современных проблемах экологии и глобальных экологических проблемах.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):

ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.

ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.

- профессиональные компетенции (ПК):

- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 «Учение о биосфере» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». Осваивается во 2 семестре.

Для реализации программы «Учение о биосфере» необходимы базовые знания в области физики, химии, экологии, менеджмента окружающей среды. В свою очередь,

дисциплина обеспечивает информационную и методологическую поддержку выполнения и написания выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ»

4.1. Объем дисциплины «Учение о биосфере» для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия	28	28
Лекции, в том числе интерактивные формы	14	14
Практические занятия, в том числе интерактивные формы	14	14
Самостоятельная работа	80	80
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	108 / 3 з.е.	108 / 3 з.е.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ»

№	Содержание	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1	<p>Биосфера как элемент Суперсистемы Вселенной. Потоки энергии в биосфере.</p>	<p>- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):</p> <p>ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>	2	4	4	20
2	<p>Техносфера. Появление и развитие человека</p>	<p>- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):</p>	2	4	4	20

	<p>ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>			
<p>3</p> <p>Ноосфера. Проблемы существования человечества в Биосфере в 21-м веке</p>	<p>- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):</p> <p>ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p>	2	6	4
				20

	<p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>		
<p>4 УИРС</p>	<p>- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):</p> <p>ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Итого по 2 семестру</p>	<p>2</p>	<p>14</p>
			<p>80</p>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1.Петрова, М. С. Учение о биосфере : методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01 Биология, уровень высшего образования - магистратура / М. С. Петрова, Т. И. Жилочкина ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. - 21 с. - URL: <https://search.spbguvm.informsistema.ru/viewer.jsp?aWQ9NTAyJnBzPTIx> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

2.Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ / авт.-сост.: А. А. Сухинин [и др.]; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАВМ, 2018. - 63 с. - URL: <https://search.spbguvm.informsistema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTgyNjQmcHM9NjQ> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ

6.2. Литература для самостоятельной работы

1.Машкин, В.И. Ресурсы животного мира: учебное пособие для лекционных и практических занятий бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям: «Экология и природопользование», «Биология», «Зоотехния», «Лесное дело» / В. И. Машкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 376 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

2.Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды: учебник / А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов. - 3-е изд., перераб.и доп. - Москва: Колос, 1996. - 303 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1.Марфенин, Н. Н. Экология: учебник / Н. Н. Марфенин. - Москва: Академия, 2012. - 512 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

2.Наумов, Г.Б. Геохимия биосферы: [допущено УМО вузов] : учебное пособие / Г. Б. Наумов. - Москва: Академия, 2010. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование).

б) дополнительная литература

1.Основы общей и ветеринарной экологии. Техногенные болезни животных : рекомендовано ФУМО в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 — «Ветеринария» и «Зоотехния» в качестве пособия для межвузовского использования в учебных организациях, реализующих программы высшего образования по специальности 36.05.01 — «Ветеринария» и направлениям подготовки, 36.03.02 — «Зоотехния» (бакалавриат) и 36.03.01 — «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (бакалавриат) / Н. В. Сахно, О. В. Тимохин, Ю. А. Ватников [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Сахно. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 372 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

2.Амосов, П. Н. Биология с основами экологии: учебное пособие / П. Н. Амосов; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ, 2022. - 130 с. - URL: <https://search.spbguvm.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9MTAwNSZwcz0xMzI> (дата обращения:17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
2. <http://vanat.cvm.umn.edu> – Анатомия животных университет Миннесота
3. www.studmedlib.ru

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
3. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
4. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»
<http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции.

Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для

проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1 В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учение о биосфере	221 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> телевизор, ноутбук. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> презентации по разделам дисциплины.
	226 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> микропрепараты; плакаты по разделам биологии.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

	учебного оборудования	
--	-----------------------	--

Приложение 1 на 11 л.

Рабочую программу составили:

Доктор ветеринарных наук,
профессор



М.Э. Мкртчян

Доцент, кандидат ветер. наук



М.С. Салова

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Кафедра биологии, экологии и гистологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2026

Санкт-Петербург
2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1):	Биосфера как элемент Суперсистемы Вселенной. Потоки энергии в биосфере.	Тестирование
2.	ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.	Техносфера. Появление и развитие человека	Тестирование
3.	ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Ноосфера. Проблемы существования человечества в Биосфере в 21-м веке	Тестирование
4.	- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований; использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3): ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях. ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов. ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.	УИРС	Тестирование

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Таблица 3

	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>Планируемые результаты освоения компетенции</p> <p>- Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.</p>	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельн	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Тестирование
	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельн	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Тестирование
<p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p>	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельн	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Тестирование
<p>ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и</p>	допущены две (и более) грубые	ответ дан правильно не	ответ дан с	ответ дан в	Тестирование

методическую специальную подготовку.	ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	менее наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	учетом мелких погрешностей или недочетов, исправленных самостоятельн о по требованию преподавателя.	1-2 объем; правильно выполняет анализ ошибок.	
- Способен применять методические основы проектирования, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3): ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом мелких погрешностей или недочетов, исправленных самостоятельн о по требованию преподавателя.	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Тестирование
ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом мелких погрешностей или недочетов, исправленных самостоятельн о по требованию преподавателя.	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Тестирование

<p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.</p>	<p>ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.</p>	<p>ответ дан правильно с учетом мелких погрешностей или недочетов, исправленных самостоятельными требованиями преподавателя.</p>	<p>ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.</p>	<p>Тестирование</p>
--	---	--	--	--	---------------------

- В) хемоавтотрофов окислять химические элементы.
 Г) живых организмов накапливать различные химические элементы.
9. Биосфера – это глобальная саморегулирующая система со своим входом и выходом:
 А) да б) нет.
10. Ноосфера – это:
 А) сфера прошлой жизни в) сфера будущей жизни
 Б) сфера разумной жизни г) правильного ответа нет.

Формируемая компетенция:

ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.

11. Биосфера – это:
 А) водная оболочка Земли, заселённая живыми организмами
 Б) воздушная оболочка Земли, заселённая живыми организмами
 В) твёрдая оболочка Земли, заселённая живыми организмами
 Г) часть всех оболочек Земли, заселённая живыми организмами.
12. Термин « биосфера» был предложен:
 А) Ж.-Б. Ламарком в) Э. Зюссом
 Б) В. И. Вернадским г) Э. Леруа.
13. Граница биосферы в гидросфере проходят на глубине:
 А) 1 км в) 10 км
 Б) 2 км г) гидросфера заселена живыми организмами полностью.
14. Сгущение жизни на дне Мирового океана называется:
 А) планктон в) бентос
 Б) нектон г) нейстон.
15. В пустыне Уайт Сэндс (США) фактором, ограничивающим распространение жизни, является:
 А) отсутствие воды в жидкой фазе
 Б) концентрация соли свыше 270 г/л
 В) отсутствие элементов минерального питания
 Г) все перечисленные условия.

- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3)

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

16. Совокупность всех живых организмов биосферы В. И. Вернадский предложил назвать:
 А) жизнь в) живое вещество
 Б) биомасса г) правильного ответа нет.
17. К биокосному веществу биосферы относятся:
 А) нефть, каменный уголь, известняк в) гранит, базальт
 Б) почва г) растения, животные, бактерии, гриб.

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

18. Газовая функция живого вещества состоит в способности:

- А) живых организмов накапливать и передавать по пищевой цепи энергию
- Б) зелёных растений использовать CO₂ и выделять в атмосферу O₂
- В) хемоавтотрофов окислять химические элементы
- Г) живых организмов накапливать различные химические элементы.

19. Биосфера – это глобальная нерегулирующая система, имеющая вход, но не имеющая выхода:

- А) да
- б) нет.

20. Эжен Леруа:

- А) создал учение о биосфере
- Б) предложил термин « биосфера»
- В) предложил термин « ноосфера»
- Г) был другом В. И. Вернадского.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

21. Оболочка Земли, заселённая живыми организмами, называется:

- А) гидросфера
- Б) литосфера
- в) атмосфера
- г) биосфера.

22. Учение о биосфере было создано:

- А) Ж.-Б. Ламарком
- Б) В. И. Вернадским
- в) Э. Зюссом
- г) Э. Леруа.

23. Граница биосферы в атмосфере находится на высоте:

- А) 77 км
- Б) 12,5 км
- в) 10 км
- г) 2 км.

24. Плёнка жизни на поверхности Мирового океана называется:

- А) планктон
- Б) нектон
- в) бентос
- г) нейстон.

25. В Мёртвом море фактором, ограничивающим распространение жизни, является:

- А) отсутствие воды в жидкой фазе
- Б) концентрация соли свыше 270 г/л
- В) отсутствие элементов минерального питания
- Г) все перечисленные условия.

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

26. Биосфера – это:

- А) водная оболочка Земли, заселённая живыми организмами
- Б) воздушная оболочка Земли, заселённая живыми организмами
- В) твёрдая оболочка Земли, заселённая живыми организмами
- Г) часть всех оболочек Земли, заселённая живыми организмами.

27. Термин « биосфера» был предложен:

- А) Ж.-Б. Ламарком
- в) Э. Зюссом

- Б) В. И. Вернадским
 28. Граница биосферы в гидросфере проходят на глубине:
 А) 1 км
 Б) 2 км
 В) 10 км
 Г) гидросфера заселена живыми организмами полностью.
29. Сгущение жизни на дне Мирового океана называется:
 А) планктон
 Б) нектон
 В) бентос
 Г) нейстон.
30. В пустыне Уайт Сэндс (США) фактором, ограничивающим распространение жизни, является:
 А) отсутствие воды в жидкой фазе
 Б) концентрация соли свыше 270 г/л
 В) отсутствие элементов минерального питания
 Г) все перечисленные условия.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Вопросы к экзамену

Формируемая компетенция:

- способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-1);

ОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области профессиональной деятельности.

1. Определение структуры биосферы (в пределах общих представлений о структуре поверхности земли и ее окружении).
2. Основные компоненты функционирования биосферы. История развития учения о биосфере.
3. Круговорот энергии на земле (абиотические процессы) и климат. Значение солнечного излучения (интенсивность и качественный состав) на энергетические потоки. Значение термальных источников, влияние воздушных и водных потоков.
4. Влияние абиотических факторов энергии на функционирование биосферы. Прямая и обратная связь в регуляции глобальных потоков энергии в пределах солнечной системы.
5. Цикличность температурных колебаний атмосферы земли, астрофические и антропофизические факторы.

ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.

6. Фотосинтез и дыхание как источники и компоненты круговорота энергетических потоков. Фотосинтез – как основной процесс поглощения солнечной энергии и основа энергетической пирамиды в биосфере
7. Соотношение геофизических и биологических потоков энергии в функционировании биосферы. Общая схема и ее количественное наполнение.
8. Хемосинтез. Эффективность утилизации солнечной энергии при фотосинтезе. Значение водных и наземных экосистем.
9. Трофико-энергетические связи и специфика энергетических потоков в различных экосистемах.

10. Существует ли универсальная система оценки энергетических связей (согласно канонам общей экологии) между продуцентами и консументами. Можно ли оценивать продуктивность экосистем по общему балансовому уравнению $P=A-R$.

ОПК-1.3. Формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.

11. Энергетика биосферы и значение человеческого фактора. Пути рационального регулирования энергетических потоков в биосфере.

12. Значение воды в процессе возникновения жизни на земле и функционирование биосферы в настоящее время. Физико-химические свойства воды, обеспечивающие её уникальную роль в функционировании биосферы.

13. Общие запасы воды, их качественная оценка по физико-химическим свойствам. Количественное распределение воды на поверхности земли. Общая схема круговорота воды в биосфере. Роль растений.

14. Круговорот воды с участием животных. Человек и водообмен. Живое вещество – фабрика воды. Формы воды в биологических системах. Понятия «Живая и мертвая вода», талая и омагниченная вода (наука или лженаука).

15. Значение углерода в функционировании биосферы. Физико-химические свойства углекислоты как основного звена возникновения и функционирования жизни на земле.

Формируемая компетенция:

- способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3).

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

16. Общая схема круговорота углерода. Биологические и геохимические циклы. Круговорот углерода в биосфере. Круговорот углерода в наземных экосистемах.

17. Круговорот углерода в водных экосистемах. Специфика океанических потоков углерода, экологическая пирамида их потоков.

18. Причины и следствия экологических нарушений. Баланс годичных колебаний CO_2 . Значение биологических и абиотических факторов.

19. Парниковый эффект. Мифы и реальное обоснование. Значение антропогенного фактора.

20. Значение кислорода в функционировании биосферы, исторические аспекты. Кислород как биогенный элемент и индуктор основных энергетических потоков в условиях приоритета аэробного функционирования биосферы.

21. Общая схема круговорота кислорода в биосфере. Её количественное наполнение. Общие запасы, скорость обновления.

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

22. Значение растений, микроорганизмов и животных. Человек и круговорот кислорода.

23. Озоновый слой, биологическое значение. Физико-химические и биологические основы его возникновения. Возможные причины его разрушения. Озоновый слой и фотосинтетическая активность растений. Геофизические аспекты.

24. Элементы неорганических соединений, их распределение в различных компонентах биосферы. Их распределение по физико-химическим свойствам.
25. Круговорот основных биогенных элементов: азота, фосфора, калия, серы. Общие запасы и схемы круговорота.

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

26. Дифференциальная оценка и роль участия микроорганизмов растений и животных, значение человека в регуляции потоков биогенных элементов.
27. Понятие «зеленая революция». Значение минерального питания в реализации программ зеленой революции.
28. Отличительные признаки в определении понятий «биосфера» и «ноосфера». Разумная деятельность человека и основные направления его вмешательства в функционирование биосферы.
29. Проблемы устойчивости и неустойчивости биосферы. Показатели устойчивости. Антропогенные и естественные эволюционные процессы.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –
- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний,

умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.09 «Учение о биосфере»
для подготовки магистров по направлению подготовки
06.04.01 «Биология»**

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся биосферно-ноосферного мышления, а также понимания проблем устойчивого развития и путей их решения.

Место дисциплины в учебном плане: относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». Осваивается во 2 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-3.

Краткое содержание дисциплины: Биосфера как элемент Суперсистемы – Вселенной. Организованность биосферы. Потоки энергии в биосфере. Основные виды энергии в биосфере. Техносфера. Появление и развитие человека. Глобальные сдвиги в биосфере. Энергетический метаболизм в биосфере. Ноосфера. Проблемы существования человечества в Биосфере в 21-м веке.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы (108 часов).

Итоговый контроль по дисциплине: зачет.