

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Хатуров Т.А.

« 30 _____ мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Учение о биосфере

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Биобезопасность и рациональное природопользование

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация магистр

Краснодар 2025

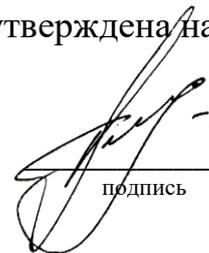
Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 Учение о биосфере
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным
стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки /
специальности 06.04.01 Биология.
код и наименование направления подготовки

Программу составил:

О.В. Букарева, доцент, канд. биол. наук
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 Учение о биосфере утверждена на
заседании кафедры биологии и экологии растений
протокол № 7 « 14 » апреля 2025 г.
Заведующий кафедрой Нагалеvский М.В.
фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического
факультета
протокол № 8 « 25 » апреля 2025 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В.
фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Швыдкая Н.В., доцент кафедры ботаники и общей экологии
ФГБОУ ВО «КубГАУ им. И.Т. Трубилина»

Улитина Н.Н., доцент кафедры генетики, микробиологии и
биохимии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний об особенностях развития и функционирования биосферы планеты, системной оценки биосферных и техносферных процессов; навыков творчески использовать научные основы учения о биосфере и ноосфере в сфере профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого студента.

Основные задачи курса «Учение о биосфере»:

- раскрыть научные основы учения о биосфере и ноосфере;
- сформировать представление о современной организации и закономерностях функционирования биосферы;
- сформировать способность к системной оценке биосферных и техносферных процессов;
- ознакомить студентов с условиями перехода к ноосферной организации, характерными чертами современного техногенеза;
- сформировать навыки самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы;
- научить студентов использовать системный анализ и синергетический подход к изучению окружающей среды в тесной связи с исследованием биосферы и техносферы;
- сформировать навыки системной оценки биосферных и техносферных процессов для решения профессиональных задач;
- развивать навыки оценивания и прогнозирования последствия воздействия человека на биосферу планеты в своей профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.О.08 Учение о биосфере» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Перед изучением курса студент должен освоить дисциплины: «Управление проектами (Биология)» и «Концепции современного естествознания».

В результате освоения курса осуществляется подготовка студентов к изучению последующей дисциплины «Современная экология и глобальные экологические проблемы».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора* | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. | |
| ИОПК 1.1. Знает методологию применения современных представлений биологии и экологии для идентификации, классификации и культивирования живых объектов | Знает основные принципы учения о биосфере как живой оболочке планеты |
| | Умеет использовать основные теории и принципы концепции биосферы в профессиональной деятельности |
| | Владеет понятийной и терминологической базами, методологией, современными представлениями об организации и закономерностях функционирования биосферы |
| ИОПК 1.2. Умеет применять методы наблюдения и воспроизводства биологических | Знает особенности распространения живого вещества биосферы и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. |

| Код и наименование индикатора* | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| объектов в природных и лабораторных условиях | Умеет применять методы наблюдения за биологическими объектами в природных условиях |
| | Владеет навыками самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы |
| ИОПК 1.3. Владеет современными методологическими подходами для постановки и решения профессиональных задач | Знает особенности современных биосферных процессов планеты |
| | Умеет использовать системный анализ и синергетический подход к изучению окружающей среды в тесной связи с исследованием биосферы и техносферы |
| | Владеет современными методологическими подходами и навыками системной оценки биосферных и техносферных процессов для решения профессиональных задач |
| ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры. | |
| ИОПК 2.1. Знает теоретические основы биологических и экологических дисциплин и использует эти знания для изучения жизнедеятельности живых организмов и охраны природы | Знает научные основы учения о биосфере и ноосфере |
| | Умеет использовать современные концепции биосферы и ноосферы в профессиональной деятельности (для изучения жизнедеятельности живых организмов и охраны природы) |
| | Владеет понятийной и терминологической базами, системными знаниями об основных закономерностях функционирования биосферы |
| ИОПК 2.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности знание прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры | Знает основные теории и принципы учения о биосфере. |
| | Умеет использовать основные теории, концепции и принципы в профессиональной деятельности в соответствии с направленностью программы магистратуры |
| ИОПК 2.3. Владеет опытом применения экологических знаний для оценки состояния окружающей среды | Знает закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой и последствия антропогенных воздействий на биосферу, условия перехода к ноосферной организации и характерные черты современного техногенеза |
| | Умеет оценивать и прогнозировать последствия воздействия человека на биосферные процессы в своей профессиональной деятельности |
| | Владеет опытом оценки изменений состояния окружающей среды в результате антропогенного воздействия на биосферу планеты |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ | | Всего часов | Форма обучения |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------|
| | | | очная |
| | | | 2 семестр (часы) |
| Контактная работа, в том числе: | | 36,3 | 36,3 |
| Аудиторные занятия (всего): | | 36 | 36 |
| занятия лекционного типа | | 12 | 12 |
| лабораторные занятия | | — | — |
| практические занятия | | 24 | 24 |
| семинарские занятия | | — | — |
| Иная контактная работа: | | 0,3 | 0,3 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,3 | 0,3 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | 36 | 36 |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестовым заданиям и коллоквиумам) | | 20 | 20 |
| Подготовка к текущему контролю | | 16 | 16 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | | 35,7 | |
| Общая трудоемкость | час. | 108 | |
| | в том числе контактная работа | 36,3 | |
| | зач. ед | 3 | |

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма обучения)

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1. | Учение о биосфере | 22 | 4 | 6 | — | 12 |
| 2. | Современные биосферные процессы | 30 | 4 | 12 | — | 14 |
| 3. | Концепция ноосферы. Техносферная организация биосферы | 20 | 4 | 6 | — | 10 |
| | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | 72 | 12 | 24 | — | 36 |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,3 | | | | |
| | Подготовка к экзамену | 35,7 | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|----|---|--|----------------------------|
| 1. | Раздел 1. <i>Учение о биосфере</i> | <i>Учение о биосфере.</i> 1. Предпосылки создания «Учения о биосфере». 2. Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским. 3. Определения семи видов вещества по В.И. Вернадскому. 4. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. | Устный опрос |
| 2. | | <i>Границы и состав биосферы</i> 1. Атмосфера, гидросфера, литосфера. 2. Неоднозначность границ и распределения живого вещества. 3. Классификация видов веществ биосферы. 4. Основные виды веществ биосферы, их характеристика. | Устный опрос, тестирование |
| 3. | Раздел 2. <i>Современные биосферные процессы</i> | <i>Круговорот веществ в биосфере</i> 1. Большой (геологический) и малый (биогеохимический) круговороты веществ. 2. Определение биогенных элементов и биогеохимических круговоротов. 3. Основные типы биогеохимических круговоротов и их циклы. | Устный опрос |
| 4. | | <i>Поток энергии и продуктивность экосистемы</i> 1. Источники и потоки энергии в биологических системах. 2. Понятие круговорота энергии в биосфере. 3. Виды энергии. Потоки экзогенной и эндогенной энергии. 4. Понятие энергетического баланса. | Устный опрос, тестирование |
| 5. | Раздел 3. <i>Концепция ноосферы. Техносферная организация биосферы</i> | <i>Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы</i> 1. Учение о ноосфере В.И. Вернадского. 2. Предпосылки возникновения концепции. Единая картина мира. 3. Эволюция живого вещества с миром неживой материи и современными проблемами развития общества. 4. Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия. | Устный опрос, тестирование |
| 6. | | <i>Техногенез и техносфера.</i> 1. Техносфера, её структура и состав. 2. Процесс техногенеза. 3. Характерные черты современного техногенеза. | Устный опрос, тестирование |

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| № | Наименование раздела (темы) | Тематика занятий/работ | Форма текущего контроля |
|----|---|--|--------------------------------------|
| 1. | Раздел 1. <i>Учение о биосфере</i> | <i>Занятие 1. Биосфера.</i> Представление о биосфере как «области жизни». Сущность понятия биосферы. Предпосылки к созданию учения о биосфере В.И. Вернадским. Представление о создании целостного учения В.И. Вернадским. Сущность концепции В.И. Вернадского, его представление о биосфере, взгляды на эволюцию биосферы. | Устный опрос (тема 1), тестирование |
| 2. | | <i>Занятие 2. Границы биосферы.</i> Границы биосферы. Возможности расширения границ биосферы. | Устный опрос (тема 1). |
| 3. | | <i>Занятие 3. Состав биосферы.</i> Семь видов веществ по В.И. Вернадскому. Понятие живого вещества. Функции живого вещества в биосфере. | Устный опрос (тема 1), коллоквиум 1. |
| 4. | Раздел 2. <i>Современные биосферные процессы</i> | <i>Занятие 4. Круговорот веществ в биосфере.</i> Органическая и неорганическая составляющие биосферы. Малый и большой круговороты веществ в биосфере. Круговорот воды в биосфере. | Устный опрос (тема 2). |
| 5. | | <i>Занятие 5. Биогеохимический цикл круговорота углерода и кислорода.</i> Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Запасы органического и неорганического углерода. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в атмосферу. | Устный опрос (тема 2). |
| 6. | | <i>Занятие 6. Биогеохимический цикл круговорота азота.</i> Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биохимический круговорот. Симбиотические и свободно живущие организмы – фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота. | Устный опрос (тема 2). |
| 7. | Раздел 2. <i>Современные</i> | <i>Занятие 7. Биогеохимический цикл круговорота серы.</i> Круговорот серы. | Устный опрос (тема 2). |

| | | | |
|-----|---|--|--------------------------------------|
| | <i>биосферные процессы</i> | Биологическое значение серы. Резервный фонд серы. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы загрязнениями серы. | |
| 8. | | <i>Занятие 8. Биогеохимический цикл круговорота фосфора.</i> Круговорот фосфора. Биологическое значение фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора. | Устный опрос (тема 2). |
| 9. | | <i>Занятие 9. Потoki энергии и организованность биосферы.</i> Виды энергии и потоки энергии в открытых и закрытых системах. Потоки энергии в экосистемах биосферы. | Устный опрос (тема 2). |
| 10. | Раздел 3. <i>Концепция ноосферы.</i> <i>Техносферная организация биосферы</i> | <i>Занятие 10. Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы.</i> Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского, черты их сходства и различия. | Устный опрос (тема 3), тестирование. |
| 11. | | <i>Занятие 11. Взгляды А.Д. Сахарова и учение Флоренского.</i> Взгляды А.Д. Сахарова, его прогнозы. Особенности учения Флоренского. | Устный опрос (тема 3). |
| 12. | | <i>Занятие 12. Техносферная организация планеты.</i> Понятие техносфера. Техносфера, её структура и состав. Техновещество. Процесс техногенеза. Черты современного техногенеза. | Устный опрос (тема 3), коллоквиум 2. |

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|--|---|
| 1 | Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, тестированию | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол №6 от 21.03.2025 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по освоению курса «Учение о биосфере» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемная лекция, лекция-визуализация, метод поиска быстрых решений в группе, дискуссия, мозговой штурм и т. д.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------|-------------------------|---|------------------|
| 2 | Л | <i>Управляемые преподавателем беседы на темы:</i> 1. «Биосфера как одна из оболочек Земли». 2. «Роль биосферы в глобальных процессах, происходящих на Земле». 3. «Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы». 4. «Влияние человека на процессы, происходящие в биосфере». 5. «Виды энергии, производимые человеком и их влияние на энергетический баланс биосферы». 6. «Проблема загрязнения биосферы». <i>Проблемные лекции с использованием мультимедийных презентаций на темы:</i> 1. «Биосфера как оболочка Земли». 2. «Антропогенное воздействие на биосферу». 3. «Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы». | 8 |

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------------|-------------------------|--|------------------|
| 2 | ПЗ | <p><i>Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по темам занятий. Контролируемая преподавателем дискуссия по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>«Процессы превращения веществ в биосфере. Биогеохимические циклы.».</i> 2. <i>«Малый и большой круговороты веществ.».</i> 3. <i>«Круговорот энергии.».</i> 4. <i>«Комплексный характер воздействия современного производства на окружающую среду.».</i> 5. <i>«Основные виды антропогенного воздействия на биосферу.».</i> <p><i>Мозговой штурм с применением мультимедиа на темы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>«Палеобиосфера.».</i> 2. <i>«Круговорот энергии.».</i> 3. <i>«Круговорот воды в природе.».</i> 4. <i>«Круговорот азота в природе.».</i> 5. <i>«Круговорот кислорода.».</i> 6. <i>«Круговорот серы.».</i> 7. <i>«Круговорот углерода в природе.».</i> 8. <i>«Круговорот фосфора в природе.».</i> 9. <i>«Взгляды А.Д. Сахарова на ноосферу.».</i> 10. <i>«Техногенез.».</i> | 16 |
| <i>Итого:</i> | | | 24 |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Учение о биосфере».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, тестовых заданий, коллоквиумов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|-------|---|---|--|--------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | ИОПК 1.1. Знает методологию применения современных представлений биологии и экологии для идентификации, классификации и культивирования живых объектов | <p>Знает основные принципы учения о биосфере как живой оболочке планеты.</p> <p>Умеет использовать основные теории и принципы концепции биосферы в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет понятийной и терминологической базами, методологией, современными представлениями об организации и закономерностях функционирования биосферы.</p> | <p>Вопросы для устного опроса по теме 1.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Коллоквиум 1.</p> | Вопросы на экзамене 1-9 |
| 2 | ИОПК 1.2. Умеет применять методы наблюдения и воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях | <p>Знает особенности распространения живого вещества биосферы и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.</p> <p>Умеет применять методы наблюдения за биологическими объектами в природных условиях.</p> <p>Владеет навыками самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы.</p> | <p>Вопросы для устного опроса по теме 1.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Коллоквиум 1.</p> | Вопросы на экзамене 1-9 |
| 3 | ИОПК 1.3. Владеет современными методологическими подходами для постановки и решения профессиональных задач | <p>Знает особенности современных биосферных процессов планеты.</p> <p>Умеет использовать системный анализ и синергетический подход к изучению окружающей среды в тесной связи с исследованием биосферы и техносферы.</p> <p>Владеет современными методологическими подходами и навыками системной оценки биосферных и техно-сферных процессов для решения профессиональных задач.</p> | <p>Вопросы для устного опроса по теме 2.</p> | Вопросы на экзамене 10-25 |
| 4 | ИОПК 2.1. Знает теоретические основы биологических и экологических дисциплин и использует эти знания для изучения жизнедеятельности живых организмов и охраны природы | <p>Знает научные основы учения о биосфере и ноосфере.</p> <p>Умеет использовать современные концепции биосферы и ноосферы в профессиональной деятельности (для изучения жизнедеятельности живых организмов и охраны природы).</p> <p>Владеет понятийной и терминологической базами, системными знаниями об основных закономерностях функционирования биосферы.</p> | <p>Вопросы для устного опроса по темам 1 и 3.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Коллоквиумы 1 и 2.</p> | Вопросы на экзамене 1-9, 26-50 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---------------------------|
| 5 | ИОПК 2.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности знание прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры | Знает основные теории и принципы учения о биосфере. Умеет использовать основные теории, концепции и принципы в профессиональной деятельности в соответствии с направленностью программы магистратуры. | Вопросы для устного опроса по теме 1. Тестовые задания. Коллоквиум 1. | Вопросы на экзамене 1-9 |
| 6 | ИОПК 2.3. Владеет опытом применения экологических знаний для оценки состояния окружающей среды | Знает закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой и последствия антропогенных воздействий на биосферу, условия перехода к ноосферной организации и характерные черты современного техногенеза. Умеет оценивать и прогнозировать последствия воздействия человека на биосферные процессы в своей профессиональной деятельности. Владеет опытом оценки изменений состояния окружающей среды в результате антропогенного воздействия на биосферу планеты. | Вопросы для устного опроса по теме 3. Тестовые задания. Коллоквиум 2. | Вопросы на экзамене 26-50 |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов

ТЕМА 1: Учение о биосфере.

Вопросы для подготовки:

1. Предпосылки и истоки учения о биосфере.
2. Исторический обзор работ, предшествовавших созданию учения.
3. Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским.
4. Определения семи видов вещества по В.И. Вернадскому.
5. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.
6. Понятие гидросферы. Границы биосферы в гидросфере.
7. Распространение гидробионтов в различных областях Земного шара.
8. Атмосфера. Слои атмосферы.
9. Границы жизни в атмосфере.
10. Понятие литосферы. Границы биосферы в литосфере.
11. Почва – биокосное вещество биосферы.
12. Неоднозначность границ и распределения живого вещества.

ТЕМА 2: Современные биосферные процессы.

Вопросы для подготовки:

1. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.

2. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение.
3. Пути перемещения воды: вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме.
4. Происхождение и запасы воды на Земле. Проблема охраны и рационального использования водных ресурсов.
5. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода.
6. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Запасы органического и неорганического углерода.
7. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.
8. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода.
9. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами.
10. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в атмосферу.
11. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биохимический круговорот. Симбиотические и свободно живущие организмы — фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота. Круговорот фосфора. Биологическое значение фосфора.
12. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
13. Круговорот серы. Биологическое значение серы. Резервный фонд серы.
14. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы.
15. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы загрязнениями серы.
16. Поток энергии и продуктивность экосистемы.
17. Источники и потоки энергии в биологических системах.
18. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.
19. Понятие круговорота энергии в биосфере.
20. Понятие «организованности» по В.И. Вернадскому как устойчивой динамической системы.
21. Организованность биосферы на термодинамическом, физическом, биологическом, парагенетическом и энергетическом уровнях.
22. Виды энергии. Потоки экзогенной и эндогенной энергии.
23. Фотохимические процессы и климат планеты.
24. Понятие энергетического баланса. Мировые карты энергетического баланса.
25. Влияние климата на продуктивность биосферы.
26. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.

ТЕМА 3: Концепция ноосферы. Техносферная организация биосферы.

Вопросы для подготовки:

1. Ноосфера как новый этап развития биосферы.
2. Предпосылки возникновения концепции.
3. Эволюция живого вещества с миром неживой материи и современными проблемами развития общества.
4. Концепции ноосферы Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена.
5. Концепция ноосферы В.И. Вернадского. Черты сходства и различия с другими концепциями.
6. Козэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы.
7. Техносфера и техногенез. Техновещество.
8. Современный техногенез, его характерные черты.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Учение о биосфере

Вопросы для письменного ответа:

1. Определение термина биосфера.
2. Понятие живого вещества.
3. Средообразующая роль живого вещества.
4. Типы живого вещества по В.И. Вернадскому.
5. Проблема эволюции биосферы.
6. Структура биосферы и границы.
7. Биогеохимические функции живого вещества.

Коллоквиум 2. Тема: Концепция ноосферы. Техносферная организация биосферы

Вопросы для письменного ответа:

1. Концепции ноосферы Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена Черты сходства и различия.
2. Концепция ноосферы В.И. Вернадского.
3. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу.
4. Структура ноосферы.
5. Техносфера и техногенез.
6. Характерные черты современного техногенеза.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала; умеет свободно логически, аргументировано, чётко и сжато, излагать ответы на вопросы; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; свободно применяет теоретические знания для решения практических вопросов; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он во время ответа на вопросы показывает полные, систематические знания учебно-программного материала по дисциплине; успешно, без существенных недочётов отвечает на поставленные вопросы; допускает незначительные погрешности в анализе фактов, явлений, процессов; затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы; допускает незначительные нарушения логической последовательности в изложении материала;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он даёт неполные ответы на поставленные вопросы; допускает неточности в формулировках; проявляет определённые затруднения в выявлении внутри- и межпредметных связей;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он при ответе на вопрос показал слабые знания основного материала, допустил грубые ошибки; не усвоил содержание рекомендованной литературы; отказался от ответа.

Тестовые задания

Задания имеют разное количество вариантов ответов, из которых правильным может быть как один, так и несколько вариантов. В листе проставляется номер задания и буквы ответов, которые считаются наиболее полными, правильными и точно выражающими суть вопросов. Время решения тестовых заданий – 30 минут.

1. Кто впервые предложил термин «Биосфера»?

А – Э. Геккель

Б – Э. Зюсс

В – Э.Леруа

Г – В.И. Вернадский

2. В каком году был впервые предложен термин «Биосфера»?
 А – 1786 г. В – 1873 г.
 Б – 1866 г. Г – 1926 г.
3. Кому принадлежит развернутое учение о биосфере?
 А – Э. Геккелю В – Э.Леруа
 Б – Э. Зюссу Г – В.И. Вернадскому
4. В каком году была выдвинута концепция и определение биосферы и живого вещества?
 А – 1786 г. В – 1873 г.
 Б – 1866 г. Г – 1926 г.
5. Как называется человеческая оболочка Земли или «сфера разума»?
 А – биосфера Г – ноосфера
 Б – атмосфера Д – гидросфера
 В – геосфера Е – литосфера
6. Как называется живая оболочка Земли?
 А – биосфера Г – ноосфера
 Б – атмосфера Д – гидросфера
 В – геосфера Е – литосфера
7. Кто впервые предложил термин «Ноосфера»?
 А – Э. Геккель В – Э.Леруа
 Б – Э. Зюсс Г – В.И. Вернадский
8. В каком году был впервые предложен термин «Ноосфера»?
 А – 1873 г. В – 1927 г.
 Б – 1926 г. Г – 1928 г.
9. Как называется современная биосфера?
 А – палеобиосфера Г – ноосфера
 Б – геосфера Д – необиосфера
 В – гелеосфера Е – социосфера
10. Сколько основных видов веществ входит в состав биосферы?
 А – 3 В – 5 Д – 7
 Б – 4 Г – 6 Е – 8
11. К какому виду веществ биосферы относятся торф, уголь, нефть и газ растительного и животного происхождения?
 А – биокосное вещество В – биогенное вещество
 Б – косное вещество Г – живое вещество
12. К какому виду веществ биосферы относятся горные породы и минералы, не тронутые биогеохимическим воздействием организмов?
 А – биокосное вещество В – биогенное вещество
 Б – косное вещество Г – живое вещество
13. К какому виду веществ биосферы относятся все современные живые организмы?
 А – биокосное вещество В – биогенное вещество
 Б – косное вещество Г – живое вещество
14. Чем обуславливается верхний предел распространения жизни (верхняя граница биосферы)?
 А – ультрафиолетовым излучением Г – снижением содержания кислорода
 Б – повышением температуры в земных недрах Д – недостатком света
 В – повышением давления в земных недрах Е – избытком света
15. Чем обуславливается нижний предел распространения жизни (нижняя граница биосферы)?
 А – ультрафиолетовым излучением Г – недостатком света
 Б – снижением содержания кислорода Д – избытком света
 В – повышением температуры и давления в земных недрах

16. Что является верхней границей биосферы?
 А – космос
 Б – туман
 В – озоновый слой
 Г – верхний слой атмосферы
17. Какие части земных оболочек образуют биосферу?
 А – верхняя часть атмосферы, вся гидросфера и нижняя часть литосферы
 Б – нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы
 В – верхняя часть гидросферы, вся атмосфера гидросфера и нижняя часть литосферы
 Г – верхняя часть атмосферы, вся литосфера и нижняя часть гидросферы
18. Какой процесс происходит в настоящее время при взаимодействии человека и природы?
 А – эволюция атмосферы в биосферу
 Б – эволюция биосферы в гидросферу
 В – эволюция литосферы в ноосферу
 Г – эволюция ноосферы в биосферу
 Д – эволюция биосферы в ноосферу
 Е – эволюция литосферы в гидросферу
19. Что является главной преобразующей силой в стадии ноосферы?
 А – космическое излучение
 Б – живые организмы планеты
 В – человеческое общество
 Г – разумная человеческая деятельность
20. Как называется явление преобразования планеты под воздействием технических средств?
 А – техносфера
 Б – техногенез
 В – социосфера
 Г – социогенез
21. Из скольких систем состоит суперсистема «Ноосфера»?
 А – 2
 Б – 3
 В – 4
 Г – 5
22. Сколько по В.И. Вернадскому существует условий перехода биосферы в ноосферу?
 А – 8
 Б – 10
 В – 12
 Г – 14
23. Что является «душой» ноосферы?
 А – биосфера
 Б – техносфера
 В – социосфера
 Г – идеосфера
24. Что является «телом» ноосферы?
 А – биосфера
 Б – техносфера
 В – социосфера
 Г – идеосфера
25. Что является «духом» ноосферы?
 А – биосфера
 Б – техносфера
 В – социосфера
 Г – идеосфера

.....

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы объёмом изложения 91–100 % и своевременно сдал работу;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он объём изложения правильных ответов 76–90 %, работа сдана своевременно;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если объём изложения 61–75 %, работа сдана несвоевременно;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если объём изложения правильных ответов 0–60 %, либо работа не сдана вовсе.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. «Учение о биосфере» В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века.
2. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
3. Живое вещество как совокупность всех организмов.
4. Границы биосферы.
5. Космос и биосфера.
6. Человек в биосфере.
7. Вещество биосферы.
8. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
9. Понятие о биогенной миграции.
10. Биогеохимические круговороты вещества и потоки энергии как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы.
11. Круговорот воды в биосфере.
12. Происхождение и запасы воды на Земле.
13. Круговорот углерода.
14. Круговорот кислорода.
15. Круговорот азота.
16. Круговорот фосфора.
17. Круговорот серы.
18. Фотохимические процессы и климат планеты.
19. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем.
20. Технологии производства экологически чистой продукции.
21. Основные виды энергии в биосфере
22. Две формы энергии Жизни. Понятие свободной энергии живого вещества.
23. Механизмы фотосинтеза и хемосинтеза.
24. Источники и потоки энергии в биологических системах
25. Производство энергии человеком как процесс в биосфере, основные источники энергии, эффективность использования энергии.
26. Концепция В.И. Вернадского о ноосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности.
27. Пространственная и временная организации биосферы.
28. Экоинформатика и алгоритмический подход к информации в биологических системах.
29. Механизмы самовоспроизводства живых систем на разных уровнях системной организованности.
30. Организация биосферы и космос.
31. Пространственная организация биосферы.
32. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.
33. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни.
34. Структура биосферы на термодинамическом уровне.
35. Представление о биогеоценотическом покрове Земли.
36. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу.
37. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль.
38. Масштабы воздействия человека на биосферу.
39. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы.
40. Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и Вернадского В.И. Черты сходства и различия.
41. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу.

42. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы.
43. Продуктивности биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды.
44. Производство продуктов питания как процесс в биосфере.
45. Пути повышения продуктивности биосферы.
46. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность природных ресурсов биосферы.
47. Техногенное воздействие на биосферу.
48. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия и экологически обоснованного неистощительного устойчивого развития.
49. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.
50. Концепция устойчивого развития.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания по экзамену |
|--|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

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

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Тринеева, Л. В. Учение о биосфере. Основные биогеохимические циклы : учебное пособие / Тринеева Л. В. – Воронеж : ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. – 47 с. – <http://znanium.com/catalog/product/858596>.

2. Козиков, И. А. В.И. Вернадский – создатель учения о ноосфере / И. А. Козиков ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – 2-е изд. – Москва : Московский Государственный Университет, 2014. – 221 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595589>.

5.2. Периодическая литература

| № п/п | Название издания | Периодичность выхода (в год) | За какие годы хранится | Место хранения |
|-------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | Природа. Общество. Человек | | 1994- 1997,1999 2002 | ЧЗ |
| 2 | Экология | 6 | 1970- | ЧЗ |
| 3 | Экология и жизнь | 12 | 2000- | ЧЗ |

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNIANIUM.COM» www.znaniium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
3. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
4. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
5. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Информационный сайт «Природа» (<http://www.priroda.su/>)
2. Информационный сайт «Биосфера» (<http://www.biosfera-saratov.ru/>)
3. Информационный сайт «Экология: справочник» (<http://ru-ecology.info>)
4. Информационный сайт «Экопортал России и стран СНГ» (<https://ecologysite.ru/>)

Ресурсы свободного доступа:

1. ЭкоПортал. Вся экология. <http://ecoportal.su/news.php?id=35535>;
2. ЭкоРодинки. http://www.ecorodinki.ru/krasnodarskiy_kray/ekologiya/;
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство природных ресурсов Краснодарского края <http://www.dprgek.ru/>.
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
10. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
11. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
12. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами и тезисами лекции;
- отметить непонятные термины и положения;
- подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания;
- ответить на контрольные вопросы;
- прийти на занятие подготовленным в связи с необходимостью проведения лекций в интерактивном режиме для повышения эффективности лекционных занятий.

2. Практические занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

3. Коллоквиумы

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать ответ на один из предложенных вопросов, показывающий знание современных проблем экологии; основных законов, теорий, концепций и принципов, объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания – 40 мин.

4. Тестовые задания

- ознакомиться с вопросами тестовых заданий;
- изучить соответствующий варианты ответов на вопросы тестовых заданий;
- правильным может быть как один, так и несколько вариантов ответа;
- в листе (бланке ответов) проставляется номер задания и буквы ответов, которые считаются наиболее полными, правильными и точно выражающими суть вопросов, время на выполнение задания – 30 мин.

5. Самостоятельная работа

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 425) | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть «Интернет» | Microsoft Office |

| | | |
|--|--|------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория биоэкологии» (ауд. 432) | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска SmartBoard, проектор Epson, компьютер; выход в сеть «Интернет». Оборудование: полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М» | Microsoft Office |
|--|--|------------------|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Microsoft Office |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Microsoft Office |