Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.16 Экологическая физиология»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

 (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Бузулук 2019

Экологическая физиология: методические указания для обучающихся по освоению дисциплины/ Н. Н. Садыкова. - Бузулукский гуманитарно-технолог. ин-т (филиал) ОГУ. – Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2019.

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. Н. Садыкова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

Методические указания по освоению дисциплины включают: виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине; методические рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины; по подготовке к практическим занятиям; по организации самостоятельной работы студентов; учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 06.03.01 Биология.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины являются приложением к рабочей программе по дисциплине «Б.1.В.ОД.16 Экологическая физиология».

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пояснительная записка…………………………………………… | 4 |
| 2 | Виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине………………………………………… | 4 |
| 3 | Методические рекомендации студентам……………………….. | 5 |
| 3.1 | Методические рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины……………………………………………………….. | 5 |
| 3.2 |  Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям…………………………………………………………… | 8 |
| 3.3 | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов………………………………………………… | 9 |
| 4 | Учебно-методическое обеспечение дисциплины………………. | 19 |

**1 Пояснительная записка**

**Цель** освоения дисциплины: изучение процессов жизнедеятельности органов, систем органов и целостного организма во взаимосвязи его с окружающей средой, эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских биологических работ.

**Задачи:**

- дать цельное представление о функционировании растительного организма в условиях действия внешних факторов;

- понять функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды;

- рассмотреть адаптивные и акклимационные способности различных типов растений;

- ознакомиться с основными методами оценки устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам;

-ознакомиться с путями повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды;

* ознакомить с общими принципами сравнительной физиологии с экологических позиций;
* создать у студентов целостное представление о координации и интеграции всех систем организма, согласующееся с современными данными физики и химии и с концепциями относительно потребностей организма, живущего в определенных условиях среды.
1. **Виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине**

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

| Вид работы |  Трудоемкость,академических часов |
| --- | --- |
| 6 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **108** |
| **Контактная работа:** | **35,25** | **35,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:** | **72,75** | **72,75** |
|  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям.* |  |  |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** |  |

**3 Методические рекомендации студентам**

**3.1 Методические рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины**

**Лекции.** Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения материалов учебной дисциплины, где раскрываются основные методологические позиции курса, устанавливаются межпрежметные связи, выделяются наиболее актуальные проблемы и показываются способы их разрешения. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, которые нуждаются в более детальной проработке на основе работы с литературными источниками. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемых тем, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к семинарским и практическим занятиям.

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы самостоятельно, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания и умения используя контрольные вопросы.

**Работа с литературными источниками**. В процессе повторения и переработки лекционного материала студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Одним из видов систематизированной записи прочитанного является конспектирование. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

**Методические рекомендации по составлению конспекта:**

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно;
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

**3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

**Выполнение практической работы.**  Получите у преподавателя график выполнения практических работ, обзаведитесь методическим обеспечением.

Пред посещением занятия изучите теорию вопроса, предлагаемого к исследованиям, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесены:

* название работы;
* цель работы;
* материалы и оборудование;
* таблицы, схемы.

Оформление отчетов должно производиться после окончания работы в аудитории (либо дома при нехватке времени).

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с теоретическими данными, обобщить результаты исследований в виде лаконических выводов, подготовить задания к работе, приводимые в методических указаниях к практическим работам.

**3.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

* систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
* углубления и расширения теоретических знаний;
* формирования умений использовать специальную литературу;
* развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
* формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
* развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;

- контроль и оценка со стороны преподавателя.

**Организация и руководство аудиторной самостоятельной работы**

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

* выполнение практических работ по инструкциям; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными;
* само- и взаимопроверка выполненных заданий;
* решение проблемных и ситуационных задач.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

**Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работы**

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий (семинарским, лабораторным, практическим и т.п.) с учетом специальности, учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

* для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;
* для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;
* для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует её объём на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми обучающимися группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения самостоятельной работы, что позволяет отслеживать выполнение минимума заданий, необходимых для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится по билетам, которые включают два теоретических и один практический вопрос.

 Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

* оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и хорошо усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, свободно справляется с написанием формул, не затрудняется с ответом на вопросы с видоизмененными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий;
* оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно принимает теоретические положения при решении практических заданий, владеет приемами и навыками их выполнения;
* оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допуская неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Экзаменационные вопросы (вопросы к экзамену).

1. Классификация экологических факторов среды.
2. Абиотические факторы: климатические, эдафические, орографические, химические. Биотические факторы: аллелопатия, зоогенные, патогенные.
3. Антропогенные факторы.
4. Эколого-физиологические и физиолого-биохимические аспекты устойчивости.
5. Стресс у растений
6. Циркадные ритмы
7. Физиологическое действие ультрафиолетовой радиации на растения
8. Классификация растений по отношению к температурному фактору
9. История исследования морозоустойчивости
10. Характеристика заморозков и их действие на растения
11. Диагностика холодового повреждения
12. Белки теплового шока
13. Молекулярные основы засухоустойчивости
14. Действие анаэробиоза на растения
15. Влияние избытка и недостатка СО2 на функции растения
16. Приспособление галофитных и гликофитных форм растений к засолению.
17. Эволюционные взаимосвязи растений и грибов
18. Формы приспособления растений к определенным группам животных
19. Устойчивость растительного организма как норма реагирования на инфекцию.
20. Способы обезвреживания токсических продуктов растением
21. Зависимость развития растений от дозы ионизирующей радиации
22. Растения-индикаторы загрязнений воздуха
23. Дыхание в воздухе. Органы дыхания. Дыхательные движения.
24. Функции крови.
25. Кровообращение у позвоночных. Распределение воды в организме и объем крови.
26. Пища, топливо и энергия. Способы питания.
27. Массивная пища. Жидкости. Растворенный органический материал.
28. Пищеварение. Внутриклеточное и внеклеточное пищеварение. Питание. Снабжение энергией; топливо.
29. Ядовитые вещества и химическая защита. Растительные яды. Использование растительных ядов животными.
30. Интенсивность метаболизма.
31. Запасание энергией: жир и гликоген.
32. Влияние концентрации кислорода на интенсивность метаболизма.
33. Акклиматизация к низкому уровню О2. Слои воды с минимальным содержанием кислорода.
34. Проблемы, связанные с нырянием млекопитающих и птиц. Токсичность кислорода. Наркотическое действие биологически инертных газов. Обеспечение кислородом во время ныряния.
35. Влияние изменений температуры на физиологические параметры.
36. Экстремальные температуры. Температурные пределы для жизни.
37. Толерантность к высокой температуре. Устойчивость к низким температурам.
38. Температура тела у птиц и млекопитающих.
39. Водная среда.
40. Животные в пресной и в солоноватой воде.
41. Испарение.
42. Животные с влажной кожей.
43. Органы выделения.
44. Сенсорная информация – возможности и ограничения.
45. Свет и зрение.
46. Звук и слух.
47. Регуляция и теория управления.
48. Системы нервной регуляции.
49. Важнейшие гормоны позвоночных.
50. Основные категории физиологических функций, регулируемых гормонами (и соответствующие гормоны, наиболее известные).
51. Химическая природа гормонов позвоночных.
52. Классификация гормонов позвоночных по их структуре и химической природе.
53. Механизм действия гормона на уровне клетки.
54. Интеграция эндокринного и нервного контроля.
55. Система гипоталамической регуляции.
56. Эндокринные железы, не находящиеся по прямым контролем гипоталамуса.
57. Температура, тепло и перенос тепла.
58. Физика переноса тепла.
59. Тепловой баланс.
60. Плавание и полет.
61. Положительные взаимодействия популяций различных видов (комменсализм, протокооперация и мутуализм).
62. Перемещение особей в пространстве: расселение молодняка; суточные и сезонные, катадромные и анадромные миграции животных. Территориальные и атерриториальные особи в популяции.
63. Формы энергетических субсидий в экосистему, их влияние на ее продуктивность.
64. Понятие продукции и продуктивности. Ее зависимость от физико-химических факторов среды и структуры сообщества.
65. Экологические факторы; абиотические – факторы, воздействующие со стороны неживой природы; климатические (температура окружающей среды, свет влажность); гидрофизические и гидрохимические; химический состав окружающей среды; эдафические; топографические (ландшафт).
66. Биотические факторы взаимоотношения между организмами, межвидовые и внутривидовые.
67. Топические, трофические, групповые и генеративные взаимоотношения организмов.
68. Популяция, определение, характеристики; состав популяций, динамика популяций.
69. Численность популяции, рождаемость, смертность, демографический подход, кривые измерения численности популяций,
70. Численность популяции, стратегии популяций, территориальное поведение и перенаселённость.
71. Взаимодействие между особями в популяции: групповые, конкуренция, генеративные.
72. Межвидовые взаимодействия между популяциями: симбиоз, нейтрализм, антибиоз; хищник-жертва, хозяин-паразит и межвидовая конкуренция.
73. Сообщества и экосистемы. Биоценозы и биогеоценозы.
74. Система живых организмов по способам питания. Пищевые цепи и категории организмов: продуценты, консументы и редуценты.
75. Пионерные климаксные сообщества. Характеристика суксессий: экологическое доминирование, продуктивность, роль биотических факторов в формировании сообществ.
76. Нарушение сообществ и их эволюции при антропогенном воздействии.
77. Структура биоценозов: видовая, трофическая. Гомеостаз и эволюция биоценозов.
78. Биогеоценоз. Особенности биогеоценозов приземного слоя атмосферы, почв, вод.
79. Роль выдающегося эколога В.Н.Сукачёва в создании учения о биогеоценозе.
80. Соотношения между видами, популяциями, числом особей в биогеоценозе. Разновидности биогеоценоза по продуктивности.
81. Экологические пирамиды: массовых и энергетических потоков.
82. Критерии устойчивости биогеоценозов. Рациональное использование экосистем.
83. Продуктивность экосистем (первичная продукция, вторичная продукция).
84. Поток энергии через пастбищную пищевую цепь, потери энергии при переносе, эффективность переноса.
85. Местообитания живых организмов и их классификация.
86. Кратковременные реакции на среду.
87. Дисгармония видового состава на островах.
88. Возраст сообщества: эволюционное время.
89. Богатство фауны и флоры по данным палеонтологической летописи.
90. Круговорот энергии в сообществах.

**4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**4.1 Основная литература**

- Маринченко, А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 304 с. : табл., схем., ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 274 - ISBN 978-5-394-02399-6 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452859>.

**4.2 Дополнительная литература**

 - Кузнецов, Л. М.  Экология [Текст] : учебник и практикум для СПО / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 280 с. - (Профессиональное образование) - ISBN 978-5-9916-6362-5;

- Бельченко, Л.А. Физиология человека: Организм как целое : учебно-методический комплекс / Л.А. Бельченко, В.А. Лавриненко ; Министерство образования Российской Федерации, Новосибирский Государственный Университет. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 232 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-94087-065-1 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57180>.

- Марков, Ю. Г. Социальная экология. Взаимодействие общества и природы : учебное пособие / Ю. Г. Марков. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 544 с. - ISBN 5-94087-090-2 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57987>;

- Николайкин, Н. И.   Экология [Текст] : учеб. / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелихова.- 3-е изд., стериотип.. - Москва : Дрофа, 2010. - 624 с. : ил.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 583-590 - ISBN 5-7107-8246-7;

- Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник [Электронный ресурс]. / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>.

**4.3 Периодические издания**

- Вестник Оренбургского государственного университета : журнал. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2017;

- Здоровье населения и среда обитания  : журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии, 2017;

- Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2017.

**4.4 Интернет-ресурсы**

- Биология человека. База знаний по биологии человека. – Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/>;

- Федеральный портал по Естественно-научный образовательный портал (физика, химия, биология, математика). – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/>.