

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
БАЛАШОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)



**Рабочая программа дисциплины**

**Методы экологических исследований**

Направление подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

Балашов  
2017

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	3
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
4.1. Объем дисциплины.....	3
4.2. Содержание дисциплины .....	4
4.3. Структура дисциплины .....	4
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ ...</b>	<b>5</b>
5.1. Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины .....	5
5.2. Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины ....	5
5.3. Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины .....	5
5.4. Программное обеспечение, применяемое при изучении дисциплины .....	5
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
6.1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
6.1.1. Подготовка к опросу.....	6
6.1.2. Подготовка рефератов.....	6
6.1.3. Подготовка к контрольным работам .....	7
6.1.4. Подготовка к тестированию .....	8
6.1.5. Составление презентаций .....	9
6.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации и текущего контроля УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
6.2.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	9
Объекты оценивания, критерии, шкалы .....	9
Оценочные средства (задания для студентов).....	10
Методические материалы для оценивания.....	11
6.2.2. Оценочные средства для текущего контроля .....	11
<b>7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС</b> .....	<b>12</b>
<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
Литература по курсу .....	13
Основная литература .....	13
Дополнительная литература .....	13
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование представлений, навыков и компетенций, касающихся организации и выполнения различных типов экологических исследований, имеющих научный и прикладной характер и направленных на установление базовых параметров природных экосистем и их компонентов, оценку адаптационных возможностей биоты, выявление динамики компонентов природных и искусственных систем.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные при изучении предметов: «Химия», «Биология», «Основы ботаники», «Основы зоологии», «Общая экология», «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «География», «Экология растений», «Геоэкология», «Экономика природопользования», «Геология», «Химия окружающей среды», «Социальная экология», «Основы природопользования», «Экологический мониторинг», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Интродукция растений и животных», «Методы экологических исследований», «Биоиндикация» в школе.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

Компетенция **ОПК-2**: владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а так же навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Компетенция **ОПК - 7**: способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

**В категории «ВЛАДЕТЬ»:**

**(ОПК-2) – III – В 1:** Студент способен составлять программу эксперимента при исследовании биоразнообразия с подбором необходимых методов и аппаратуры.

**(ОПК-2) – III – В 2:** Студент способен использовать полученные данные в ходе анализа биологических и геологических проб в лабораторных и полевых условиях для обоснования теоретических задач исследования.

**(ОПК-7) – III – В 1:** Студент владеет навыками анализа и обобщения учебной и научной информации по изученным дисциплинам

## **4. Содержание и структура дисциплины**

### **4.1. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов):

– 32 часов аудиторной работы (10 часов лекций и 22 часа практических занятий),

– 85 часов самостоятельной работы.

Дисциплина изучается в 9 семестре, ее освоение заканчивается экзаменом.

## 4.2. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Полевые методы в экологии.** Классификация и характеристика полевых методов в экологии. Биоэкологические и прикладные методы экологических исследований. Методы экологического мониторинга: физико-химические, биологические. Требования к методам полевых исследований. Понятие репрезентативности выборки. Техника безопасности. Подбор инвентаря и оборудования. Планирование, подготовка и реализация полевых экологических исследований. Формы и приемы наблюдений, опытов и экспериментов, фиксации данных, отбора образцов, выборки данных. Полевые дневники наблюдений. Камеральный этап работы. Составление отчета о выполненной работе.

**Раздел 2. Лабораторные методы.** Основные виды и характеристика экоаналитических методов. Требования к данной группе экологических методов. Планирование, подготовка и реализация полевых и экспериментальных экологических исследований. Техника безопасности. Методы и методические приемы работы с инструментарием, лабораторным инвентарем и оборудованием. Применяемые измерительные приборы и работа с ними. Чувствительность и пределы измерений аналитических приборов. Способы определения веществ и их концентраций в природных средах. Фиксация и интерпретация данных. Требования к отчету.

**Раздел 3. Экспертно-оценочные и оптимизационные методы в экологии.** Классификация экспертно-оценочных и оптимизационных методов в экологии. Применение методов экспертной оценки и расчетно-аналитических работ. Экологическое ранжирование, картографирование, планирование и прогнозирование. ОВОС, экологическая экспертиза и сертификация. Учет экологических нормативов и стандартов. Процедура экологического контроля и его назначение. Анализ критических и допустимых уровней антропогенных воздействий на окружающую среду. Установление разрешений (лимитов) на загрязнение и природопользование. Экологическая оценка антропогенно трансформированных территорий с использованием методик и рекомендаций Ю. А. Израэля, А.Г. Исаченко, Ф.Н. Милькова, Б.И. Кочурова и др. ученых. Экологические расчеты и их назначение. Методы и приемы расчетов экологических коэффициентов, индексов, интегральных показателей. Методы охраны природы, рекультивации ландшафтов, мелиорации водных и земельных ресурсов. Методы и условия лесовосстановления и лесоразведения. Защитное и декоративное растениеводство.

**Раздел 4. Методы дистанционного экомониторинга.** Назначение и классификация методов дистанционного экологического мониторинга. Наземный дистанционный, аэрогенный и космический экологический мониторинг. Объекты дистанционного экомониторинга. Классификация дистанционных съемок. Применяемые приборы. Методы интерпретации и анализа снимков и изображений. Способы представления фотографической, картографической и графической информации.

## 4.3. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, трудоемкость, час				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Всего часов	Лекции	Практические	Самост. работа	
1	Полевые методы в экологии	9	36	2	6/2	20	Опрос, тест
2	Лабораторные методы	9	34	2	4/1	21	Реферат
3	Экспертно-оценочные и оптимизационные методы в экологии	9	36	4	6/2	22	Опрос, презентация
4	Методы дистанционного экомониторинга	9	36	2	6/2	22	Контрольная работа
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>	<b>117</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>85</b>	<b>экзамен (27 часов)</b>

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **5.1. Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

### **5.2. Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в СГУ» (П 8.20.11–2015).

### **5.3. Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. п. 9 настоящей программы).
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Создание баз данных (в том числе электронных).
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкстов и т. п.).
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

### **5.4. Программное обеспечение, применяемое при изучении дисциплины**

1. Средства MicrosoftOffice
  - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
  - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
  - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. IQBoardSoftware – специально разработанное для интерактивных методов преподавания и презентаций программное обеспечение интерактивной доски.
3. ИРБИС – система автоматизации библиотек.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

##### ***6.1.1. Подготовка к опросу***

**Задание 1** Понятие и содержание научного исследования (общая характеристика)

1. Научное исследование и предъявляемые к нему требования.
2. Объект, предмет исследования, научная гипотеза.
3. Принципиальные отличия теоретических и прикладных научных исследований.
4. Сущность понятий «метод» и «методология».
5. Общие частные методы, их назначение и отличия.
6. Классификации методов экологических исследований.
7. Основные подходы в экологических исследованиях.

**Задание 2** Методы полевых экологических исследований

1. Полевые методы экологических исследований: общая характеристика.
2. Методы полевых исследований организмов, популяций, экосистем.
3. Методы полевых исследований искусственных экосистем.
4. Закладка опытов.
5. Репрезентативность выборки при полевых исследованиях.

**Задание 3** Методы экологического мониторинга

1. Методы и приемы экологического мониторинга.
2. Методы и приемы биомониторинга. Выбор объектов биомониторинга.
3. Требования к закладке полевых опытов и пробоотборам.
4. Камеральная обработка собранного полевого материала.
5. Стандартизированные методики экологического мониторинга (обзор).

**Задание 4** Экоаналитические методы

1. Общая методика и способы пробоподготовки в экоаналитических исследованиях.
2. Адсорбционные методы исследований загрязнителей.
3. Фотометрические методы.
4. Хроматографические методы.
5. Электрохимические методы.

##### ***6.1.2. Подготовка рефератов***

1. Методы наземного экомониторинга.
2. Методы аэрокосмического экомониторинга.
3. Методы биоиндикации техногенных территорий.
4. Методы анализа влияния антропогенной нагрузки на природные и природно-антропогенные ландшафты.
5. Экоаналитические методы оценки состояния проб воздуха, почв и вод.
6. Реализация концепции «устойчивого развития» окружающей природной среды и общества в России и в мире.
7. Влияние физических загрязнений на организмы и человека.
8. Влияние химических загрязнений на организмы и человека.
9. Влияние биологических загрязнителей на организмы и человека.
10. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды.
11. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
12. Экологическое моделирование и прогнозирование.
13. Экологическая экспертиза.
14. Экологическое планирование.

15. Экологическое лицензирование.
16. Экологический контроль.
17. Экологический аудит.

Методические рекомендации. Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

#### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- студент представил реферат, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- содержание реферата соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе;
- реферат содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью данных, представленных в различных источниках.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если:

- структура и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям;
- содержание реферата носит реферативный характер.

### ***6.1.3. Подготовка к контрольным работам***

1. Исследования в полевых условиях беспозвоночных видов животных и их популяций (по 1 представителю из 3-4-х систематических групп на выбор).
2. Исследования в полевых условиях растений и их популяций (по 1 представителю из 3-4-х систематических групп на выбор).
3. Методы исследования структуры и динамики наземных экосистем.
4. Методы исследования структуры и динамики водных экосистем.
5. Методы исследования структурно-функциональной организации экотонных сообществ.
6. Методы исследования биологического разнообразия разных типов экосистем.
7. Мониторинг органических загрязнителей природных сред.
8. Мониторинг минеральных загрязнителей природных сред.
9. Биологический мониторинг почв.
10. Биологический мониторинг воздушного бассейна.
11. Биоиндикация экологически проблемных территорий.
12. Биотестирование рабочих помещений.
13. Выбор биоиндикаторов и биотестов в зависимости от объекта, цели и задач исследований.
14. Методы наземных дистанционных экологических исследований в Поволжье (Саратовской области).
15. Методы аэрокосмических дистанционных экологических исследований на территории Поволжья (Саратовской области).
16. Интродукция растений и животных.
17. Экологическое состояние атмосферы в европейской части России.
18. Экологическое состояние атмосферы в Саратовской области.
19. Экологические проблемы природопользования.
20. Состояние почв и земельных ресурсов России.
21. Состояние лесных ресурсов России.
22. Состояние водных ресурсов России.
23. Состояние ресурсов животного мира Саратовской области.
24. Оценка биоресурсов пресных водоемов России.
25. Оценка биоресурсов водоемов Саратовской области.

26. Методы охраны природы.
27. Химические методы защиты растений.
28. Биологические методы защиты растений.

Методические рекомендации. Контрольная работа представляется за месяц до начала сессии, чтобы дать время преподавателю на ее проверку, а студенту, в случае необходимости, на доработку. Перечень тем контрольных работ определяется преподавателем, который ознакомляет студентов с данным перечнем заранее (например, во время предыдущей сессии). Студент должен дать развернутые письменные ответы. Объем контрольной работы зависит, прежде всего, от широты темы теоретического задания, затем – от того, насколько подробно решаются задачи. Поэтому у разных студентов объем работ будет неодинаковым, но приблизительно его можно определить в 15-20 страниц школьной тетради или 10-15 листов формата А4.

#### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- студент представил контрольную работу, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- содержание контрольной работы соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе;
- контрольная работа содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью данных, представленных в различных источниках.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если:

- структура и оформление контрольной работы не соответствуют предъявляемым требованиям;
- содержание контрольной работы носит реферативный характер.

#### **6.1.4. Подготовка к тестированию**

1. Область знаний и практическая деятельность человека по рациональному использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества называется ... а) природопользованием; б) социологией; в) естествознанием; г) культурологией.
2. Охрана окружающей среды (природы) – система межгосударственных, государственных и общественных мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения природной среды при материальном производстве и удовлетворении физиологических и культурных потребностей людей, которая предполагает охрану всех геосфер Земли, как-то: воды, недр, почв и ... а) пелагиали; б) бентали; в) мантии; г) воздуха.
3. Основные цели и задачи природопользования в Советском Союзе сформулированы в 1969 году ... а) Н. Н. Моисеевым; б) Ю. Н. Куражковским; в) Н.Ф. Реймерсом; г) С. С. Шварцем.
4. В основе рационального природопользования и охраны природы лежат такие аспекты, как экономический, здравоохранительный, эстетический, воспитательный и ... а) научный; б) апокалипсический; в) схоластический; г) амбициозный.
5. Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования – это называется правилом ... а) приоритета охраны природы над ее использованием; б) повышения степени использования; в) региональности; г) прогнозирования.
6. Увеличение или уменьшение использование одного ресурса увеличивает или уменьшает возможность использования другого ресурса – это ... сочетание интересов хозяйствующих субъектов. а) нейтральное; б) альтернативное; в) конкурентное; г) взаимовыгодное.
7. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство, называются ... а) природными ресурсами; б) природными условиями; в) природной средой; г) предметами потребления.
8. Какими природными ресурсами являются каменный уголь, нефть и большинство других

полезных ископаемых? а) исчерпаемые невозобновляемые; б) исчерпаемые возобновляемые; в) неисчерпаемые.

9. Что нужно предпринять для сохранения овражно-балочных лесолуговых экосистем? а) прекратить любую деятельность человека; б) прекратить выпас скота; в) разрешить только сенокосение, сбор ягод, орехов и традиционную охоту зимой; г) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать.

10. Что можно рекомендовать для предотвращения цветения воды в прудах и озерах? а) провести облесение берегов водоемов; б) лимитировать применение удобрений на полях; в) сохранить все традиционные виды пользования на берегах водоемов; г) запретить выпас скота около них.

### **6.1.5. Составление презентаций**

#### Примерная тематика выступлений.

- Определение емкости среды (*приведите примеры*).
- Природно-ресурсный потенциал и его расчет.
- Биотический потенциал.
- Биотические и абиотические лимитирующие факторы для разных групп животных и растений из вашей местности (*приведите примеры*).
- Топические, трофические, форические, фабрические связи между организмами (*примеры связей*).
- Инструментально-аналитические методы (*приведите примеры*).
- Методы дистанционного экологического мониторинга (*приведите примеры*).
- Методы биомониторинга (*приведите примеры*).
- Методы биохимической индикации окружающей среды (*приведите примеры*).
- Методы экспертных оценок территорий, ресурсов и видов природопользования.
- Экологические индексы и коэффициенты. Какие процессы и закономерности они демонстрируют?

Методические рекомендации. Студент должен ориентировать на следующие критерии: полнота раскрытия темы, четкость структуры сообщения, самостоятельность, логичность изложения, наличие выводов, сделанных самостоятельно.

## **6.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине**

### **6.2.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Объекты оценивания, критерии, шкалы**

Объектом оценивания в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации становится достижение запланированных результатов обучения, выраженных в виде дескрипций для каждого показателя сформированности компетенций.

Компетенция **ОПК-2**: владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а так же навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

**Уровень освоения компетенции (ОПК-2) – III:** способен самостоятельно планировать и проводить исследования биоразнообразия и современных процессов в биосфере, анализ геологических и биологических проб и интерпретации полученных результатов для решения исследовательских и производственных задач.

Показатели сформированности	Дескрипции				
	1	2	3	4	5
<b>(ОПК-2) – III – В 1</b> – Студент способен составлять программу эксперимента при исследовании биоразнообразия с подбором необходимых методов.	Не способен составлять программу эксперимента	Программу эксперимента составляет некорректно, не способен подобрать аппаратуру.	Программу эксперимента составляет в целом корректно, способен подобрать аппаратуру, но владеет методикой работы с ней в полном объеме.	Способен самостоятельно составлять программу эксперимента, однако подбор методов и аппаратуры не всегда обоснован.	Способен самостоятельно составлять программу эксперимента, подбор методов и аппаратуры полностью соответствует программе исследования.
<b>(ОПК-2) – III – В 2</b> – Студент способен использовать полученные данные в ходе анализа биологических и геологических проб в лабораторных и полевых условиях для обоснования теоретических задач исследования.	Не способен трактовать полученные данные.	Трактует полученные данные с существенными логическими ошибками.	Испытывает трудности в научнообоснованном трактовании полученных данных.	В основном корректно трактует полученные данные.	Проводит научнообоснованное и полное трактование экспериментальных данных.

Компетенция **ОПК - 7**: способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

**Уровень освоения компетенции (ОПК-7) – III:** *Способен к критическому анализу базовой информации в области экологии и природопользования.*

Показатели сформированности	Дескрипции				
	1	2	3	4	5
<b>(ОПК-3) – III – В 1</b> – Студент владеет навыками критического анализа и обобщения учебной и научной информации в области экологии и природопользования	Не способен к анализу и обобщению представленной информации	Анализирует и обобщает представленную информацию некорректно	Испытывает трудности в анализе и обобщении представленной информации.	В основном корректно анализирует и обобщает представленную информацию.	Грамотно и в полном объеме анализирует и обобщает представленную информацию.

### Оценочные средства (задания для студентов)

Задание проверяет сформированность следующих показателей:

**(ОПК-2) – III – В 1**

**(ОПК-2) – III – В 2**

**(ОПК-3) – III – В 1**

Начинать подготовку к зачету нужно заблаговременно, до начала сессии. Одно из главных правил – представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлении опорных конспектов, схем, таблиц. В конце семестра повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

#### Вопросы к зачету:

1. Научное исследование и предъявляемые к нему требования: общая характеристика.
2. Принципиальные отличия теоретических и прикладных научных исследований.
3. Сущность понятий «метод» и «методология»: общие подходы.
4. Общенаучные и частные методы, их назначение и отличия.
5. Классификации методов экологических исследований.
6. Основные подходы в экологических исследованиях.
7. Полевые методы экологических исследований: общая характеристика.
8. Методы полевых исследований организмов, популяций, сообществ.
9. Методы и приемы экологического мониторинга.
10. Методы и приемы биомониторинга.
11. Требования к закладке полевых опытов и пробоотборам.
12. Камеральная обработка собранного полевого материала.
13. Инструментально-аналитические методы экологии.
14. Общая методика и способы пробоподготовки в экоаналитических исследованиях.

15. Фотометрические методы.
16. Хроматографические методы.
17. Электрохимические методы.
18. Биохимическая индикация (биохимический анализ) природных сред.
19. Методы атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии.
20. Совмещение полевых и экспериментальных методов в экологических исследованиях.
21. Методы экологического ранжирования и картографирования.
22. Экологическое планирование.
23. Экологическое прогнозирование.
24. Экологическое нормирование.
25. Экологическая стандартизация.
26. Применение ГИС в экологических исследованиях, при интерпретации и анализе результатов и установленных закономерностей.
27. Научный отчет: назначение, содержание и структура.
28. Экологическое моделирование.
29. Экспертно-оценочные и конструктивно-оптимизационные методы экологии.
30. Метод экологических расчетов.
31. Методы дистанционных экологических исследований: общая характеристика. Примеры.
32. Метод ландшафтно-экологического профилирования.
33. Дешифрование снимков.
34. Виды дистанционных съемок: аэросъемка, космическая съемка, фотографическая, телевизионная, сканерная, лидарная, лазерная, радиолокационная, инфракрасная.

### **Методические материалы для оценивания**

Оценивание достижений студента осуществляется на основе шкал, представленных в п. «Объекты оценивания, критерии, шкалы» данного раздела.

На основании принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системы учета достижений студента (БАРС) полученные баллы вносятся в рейтинговую таблицу студента в графу «Промежуточная аттестация».

Таблица оценивания

Объекты оценивания	От 1 до 5 баллов
<b>(ОПК-2) – III – В 1</b> – Студент способен составлять программу эксперимента при исследовании биоразнообразия с подбором необходимых методов.	
<b>(ОПК-2) – III – В 2</b> – Студент способен использовать полученные данные в ходе анализа биологических и геологических проб в лабораторных и полевых условиях для обоснования теоретических задач исследования.	
<b>(ОПК-3) – III – В 1</b> – Студент владеет навыками критического анализа и обобщения учебной и научной информации в области экологии и природопользования	
<b>Всего от 0 до 15 баллов</b>	

Результаты пересчитываются для оценивания в системе БАРС с коэффициентом 2.

### **6.2.2. Оценочные средства для текущего контроля**

В связи с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

#### 9 семестр

Лекции: от 0 до 5 баллов.

Практические занятия: от 0 до 20 баллов (разделы 6.1.1, 6.1.4).

Самостоятельная работа: от 0 до 30 баллов (разделы 6.1.2, 6.1.3).

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 5 баллов.

Промежуточная аттестация (зачет) от 0 до 40 баллов.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
9	5	0	20	30	0	5	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 9 семестр (экзамен)

**Лекции:** посещение и ответы на устные вопросы оценивается от 0 (полное непосещение) до 5 баллов (максимальная оценка за посещаемость и работу на лекционных занятиях):

- посещение лекционных занятий – от 0 до 3 баллов;
- участие в разных формах экспресс-контроля – от 0 до 2 баллов.

**Практические занятия:** посещение и работа оценивается в диапазоне от 0 (полное непосещение и невыполнение предложенных заданий) до 20 баллов:

- посещение практических занятий – от 0 до 6 баллов;
- защита отчетов по практическим занятиям – от 0 до 6 баллов;
- выполнение тест-заданий – от 0 до 2 баллов;
- выполнение контрольной работы – от 0 до 3 баллов;
- защита сообщений, рефератов и презентаций – от 0 до 3 баллов.

Темы см. в разделе 6.1.1, 6.1.4.

**Самостоятельная работа:** выполнение заданий для самостоятельного изучения и выполнения оценивается в диапазоне от 0 до 30 баллов. Самостоятельная работа включает:

- изучение тем для самостоятельного изучения – от 0 до 12 баллов;
- выполнение дополнительных заданий повышенной сложности и развивающего характера – от 0 до 6 баллов;
- подготовка сообщений и рефератов – от 0 до 5 баллов;
- подготовка презентаций – от 0 до 3 баллов;
- подготовка к научно-методическим мероприятиям различного уровня – от 0 до 4 баллов.

Максимальные баллы получают студенты, выполнившие задания повышенной сложности, подготовившие сообщения, рефераты, презентации по выбранным темам.

Перечень заданий см. в разделе 6.1.2, 6.1.3.

**Другие виды учебной деятельности** – от 0 до 5 баллов. Распределяются следующим образом:

- участие в научно-практических и научно-методических мероприятиях (круглых столах, симпозиумах, конференциях, семинарах) – от 0 до 2 баллов;
- участие в творческих, предметных и научных конкурсах – до 1 балла;
- участие в олимпиадах по дисциплинам специального профиля (экологии, биологии, природопользованию), междисциплинарных олимпиадах – до 1 балла;
- участие в междисциплинарных олимпиадах – до 1 балла.

**Промежуточная аттестация (экзамен)** предусмотрена в конце семестра, оценивается в пределах от 0 (когда студент не дал никакого ответа) до 40 баллов (студент полностью раскрыл содержание представленных вопросов, разбирается в причинно-следственных связях предмета, усвоил основные понятия и закономерности).

Если студент набрал необходимое количество баллов за семестр (табл. 2), то по совокупности этих набранных баллов выставляется экзамен.

30-40 баллов – ответ на «отлично»

20-29 баллов – ответ на «хорошо»

10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы в оценку (экзамен)**

90–100 баллов	«отлично»
76–89 баллов	«хорошо»
61–75 баллов	«удовлетворительно»
60 баллов и меньше	«неудовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Литература по курсу Основная литература**

1. Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов / авт.-сост. М. В. Ларионов. – Саратов: Сарат. источник, 2015. – 124 с.

1. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем [Текст] : Учебное пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 357 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=545251> (ЭБС "ИНФРА-М").

3. Латышенко, К. П. Методы и приборы контроля качества среды [Текст] : учебное пособие. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 437 с. (ЭБС «IPRbooks»)

### **Дополнительная литература**

4. Ботанико-экологический практикум: методы сбора и анализа данных [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для студентов биологического факультета / Т.Н. Давиденко [и др.]: Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. - Саратов: ИЦ «Наука», 2011. – 61 с.

5. Матвеев, Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2006. – 311 с.

6. Семенов, А. А. Полевой практикум по экологии: учеб. пособие для студ. вузов и учащихся ст. кл. / А. А. Семенов, В. М. Астафьев, З. И. Чердымова. – М.: Тайдекс Ко, 2003. – 144 с.

7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. вузов / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева [и др.] / Под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.

8. Снакин, В. В. Экология и охрана природы: слов.-справ. / Снакин В.В. – М.: Academia, 2000. – 384 с.

### **Интернет-ресурсы**

**Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>

**Единое окно** доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

**Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

**Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

**Кругосвет** [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>

**Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

**eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

**ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

**Ruthenia**[Электронный ресурс]: сайт / ОГИ; каф. рус.лит. Туртуского университета. – URL: <http://www.ruthenia.ru>

**Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», уровень бакалавриата (утвержден приказом Министерства образования и науки от 11 августа 2016 г. № 998; зарегистрирован в Минюсте России 26 августа 2016 г., № 43432).

Программа одобрена кафедрой биологии и экологии (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Автор:

д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии



Ларионов М.В.

Зав. кафедрой биологии и экологии,

к.б.н., доцент



Овчаренко А.А.

Декан факультета ЕНиПО

к.с.-х.н., доцент



Занина М.А.