МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Нижегородский государственный педагогический университет

имени Козьмы Минина»

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета

Протокол №\_\_\_6\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_25\_» \_\_февраля\_\_\_2021 г.

Внесены изменения

решением Ученого совета

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

**программа модуля**

**«ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ**

**В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль «Экологический менеджмент и аудит»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 12 з.е.

г. Нижний Новгород

2021 год

Программа модуля «*Исследования и обработка информации в природопользовании*» разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утв. 7 августа 2020 г. № 894;
2. Профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2020 г. № 569н;
3. Учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, Профиль «Экологический менеджмент и аудит», утв. 25.02.2021 г. протокол № 6.

Авторы:

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИО, должность* | *кафедра* |
| Козлов Андрей Владимирович, к.б.н., доцент | экологического образования и рационального природопользования |
| Копосова Наталья Николаевна, к.г.н., доцент, заведующий кафедрой | экологического образования и рационального природопользования |
| Кротова Елена Александровна, к.п.н., доцент | экологического образования и рационального природопользования |
| Вершинина Ирина Валерьевна, к.б.н., доцент | экологического образования и рационального природопользования |
| Денисов Дмитрий Александрович, преподаватель | экологического образования и рационального природопользования |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры Экологического образования и рационального природопользования (протокол № 11 от 24 июня 2021 г.)

**Содержание**

1. Назначение модуля……………………………………………………………………….4
2. Характеристика модуля……………………..……………………………………………5
3. Структура модуля………………………………………………………………………...7
4. Методические указания для обучающихся по освоению модуля……………………..8
5. Программы дисциплин модуля……………………….…………………………………9
   1. Программа дисциплины «Экологическое картографирование»……………...9
   2. Программа дисциплины «ГИС-технологии

в экологии и природопользовании»…………………………………………...14

* 1. Программа дисциплины «Экологический мониторинг»……………………..20
  2. Программа дисциплины «Экодиагностика территорий»…………………….27
  3. Программа дисциплины «Дистанционное зондирование Земли»…………...35
  4. Программа дисциплины «Аэрокосмический мониторинг»………………….42
  5. Программа дисциплины «Сознание экологических баз данных»…………...47

1. Программа итоговой аттестации по модулю…………………………………………..52

**1. назначение модуля**

Модуль «Исследования и обработка информации в природопользовании» является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы уровня универсального бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологический менеджмент и аудит».

Ведущей идеей экологического образования выступает коэволюция природы и общества, рациональное использование и охрана природных ресурсов как условие устойчивого развития Биосферы Земли. Идеи коэволюции и устойчивого развития определяют целевые ориентиры модуля – формирование профессиональных навыков планирования, организации и самостоятельного осуществления научно-исследовательской, проектной и экспертной деятельности в области мониторинга, экодиагностики и охраны окружающей среды, и рационального природопользования, ориентируясь на научно-теоретические и методологические знания, полученные при изучении дисциплин и учебных практик модуля.

Методологическим основанием при проектировании модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» выбран личностно-ориентированный, деятельностный, научно-исследовательский и компетентностный подходы.

Компетентностная и личностно-деятельностная направленность модуля предполагает ориентацию процесса освоения дисциплин модуля на развитие когнитивной, аффективной и волевой сфер личности обучающихся путем их включения в научно-исследовательскую, проектную и экспертную деятельность.

В качестве ориентиров для достижения образовательных результатов и построения содержания модуля были определены принципы: научности, экогуманизма, природосообразности, практико–ориентированный и эколого–краеведческий.

Принцип научности подразумевает соответствие содержания модуля современной междисциплинарной научно-теоретической базе в области биоэкологии, экологичсеского нормирования, охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Принцип экогуманизма выражает идею формирования будущих профессионалов, способных к экологически целесообразной природопользовательской и природоохранной деятельности с установкой на устойчивое развитие.

На основе принципа природосообразности отбиралось научное содержание дисциплин модуля в логике от простого – к сложному, от незнания – к знанию, от понятного – к непонятному.

Практико–ориентированный принцип является формой проявления личностно–деятельностного обучения и отражается в переориентации образования от знаниевой парадигмы, характерной чертой которой является проблема разрыва знаний от умений их применять, к компетентностной. Практико–ориентированный принцип нашёл отражение в виде системы заданий практико–познавательного и практико–созидательного характера, общей целью которых стало формирование у обучающихся профессиональных экологических навыков и умений

Эколого–краеведческий принцип акцентирует внимание на решении существующих экологических проблемах окружающей среды ближайшего социоприродного окружения (родного города, области, страны), способствует установлению взаимосвязей между экологической обстановкой в своей местности и глобальными экологичес­кими проблемами.

Реализация названных методических подходов и принципов предполагает активное внедрение интерактивных форм организации учебного процесса, в том числе с использование ресурсов электронной образовательной среды Мининского университета.

**2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ**

**2.1. Образовательные цели и задачи**

Модуль ставит своей **целью**: создать условия для освоения обучающимися научно-теоретических и методологических знаний, необходимых для формирования навыков планирования, организации и самостоятельного осуществления научно-исследовательской и экспертной деятельности в области оценки состояния окружающей среды и систем природопользования на основе современных исследовательских способов эколого-диагностической и электронно-графической методологии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. обеспечить условия для формирования у обучающихся фундаментальной научно-экологической системы знаний в области экологического картографирования, ГИС-технологий, экологического и аэрокосмического мониторинга, экодиагностики территорий, а также в сфере навыков создания экологических баз данных;
2. способствовать освоению научно-методологических знаний и умений проведения мониторинга экологического состояния природных компонентов, в том числе с использованием технологий геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли, а также оценки природных и техногенных экосистем конкретной территории в соответствии с существующими нормативами допустимых концентраций и уровней воздействия;
3. обеспечить возможность для изучения современных технологий исследований окружающей среды, таких как различные методы экологического картографирования, мониторинга и экологической диагностики, а также различные средства электронного геоинформационного сопровождения;
4. обеспечить возможность для эффективного освоения студентами навыками исследования окружающей среды и проектирования природоохранной деятельности на различных уровнях организации территории;
5. создать условия для формирования у студентов экологической и гражданской ответственности за поддержания устойчивого развития биосферы Земли.

**2.2. Образовательные результаты (ОР) выпускника**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР | Содержание образовательных  результатов | ИДК | Методы обучения | Средства оценивания образовательных результатов |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОПК 1.2  Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования  ОПК 5.2  Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных технологий  ПК 3.1  владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа объектов окружающей среды, формирования баз данных загрязнения окружающей среды.  ПК 5.2  владение основами экологического мониторинганормирования и снижения загрязнения окружающей среды | Лекция, семинар, решение ситуационных задач, лабораторные работы, практические работы, в том числе расчетного характера,  учебное проектирование,  полевые экскурсии | Тестирование в ЭОС,  выводы по результатам выполнения лабораторных, практических работ и научно-исследовательских проектов, выступление с докладом,  ответы на вопросы, мультимедийная презентация |

**2. 3. Руководитель и преподаватели модуля**

*Руководитель:* Козлов Андрей Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологического образования и рационального природопользования

*Преподаватели:* Копосова Наталья Николаевна, к.г.н., доцент, заведующий кафедрой экологического образования и рационального природопользования

Кротова Елена Александровна, к.п.н., доцент кафедры экологического образования и рационального природопользования

Вершинина Ирина Валерьевна, к.б.н., доцент кафедры экологического образования и рационального природопользования

Денисов Дмитрий Александрович, преподаватель кафедры экологического образования и рационального природопользования

**2.4. Статус образовательного модуля**

Образовательный модуль «Исследования и обработка информации в природопользовании» изучается студентами на третьем курсе в пятом и шестом семестрах. Предваряет обучение по модулям «Лабораторно-инструментальные методы экологических исследований и обработки информации», «Экономико-правовые проблемы природопользования», «Экологическое проектирование хозяйственной деятельности», «Прикладная экология».

К числу компетенций, необходимых обучающимся для его изучения, относятся компетенции, освоенные при изучении дисциплин модулей «Учение о сферах Земли», «Основы экологии и природопользования», «Биоэкология и охрана окружающей среды», «Территориальные проблемы природопользования».

**2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час./з.е.** |
| Всего | 432 / 12 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 224 / 6,2 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 208 / 5,7 |
| практика | - |
| итоговая аттестация по модулю | - |

**3. Структура модуля**

«ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Дисциплина | Трудоемкость (час.) | | | | | Трудоемкость (з.е.) | Порядок изучения | Образовательные результаты  (код ОР) |
| Всего | Контактная работа | | Самостоятельная работа | Аттестация |
| Аудиторная работа (в т.ч. практическая подготовка) | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| 1. Дисциплины, обязательные для изучения | | | | | | | | | |
| К.М.12.01 | Экологическое картографирование | 72 | 36 | 12 | 24 | За | 2 | 5 | ОР.1 |
| К.М.12.02 | ГИС-технологии в экологии и природопользовании | 108 | 36 | 12 | 60 | Экз | 3 | 6 | ОР.1 |
| К.М.12.03 | Экологический мониторинг | 108 | 36 | 12 | 60 | Экз | 3 | 5 | ОР.1 |
| К.М.12.04 | Экодиагностика территорий | 72 | 32 | 12 | 28 | Оц | 2 | 6 | ОР.1 |
| 2. Дисциплины по выбору (выбрать 1 из 3) | | | | | | | | | |
| К.М.12.ДВ.01.01 | Дистанционное зондирование Земли | 72 | 24 | 12 | 36 | Оц | 2 | 6 | ОР.1 |
| К.М.12.ДВ.01.02 | Аэрокосмический мониторинг | 72 | 24 | 12 | 36 | Оц | 2 | 6 | ОР.1 |
| К.М.12.ДВ.01.03 | Создание экологических баз данных | 72 | 24 | 12 | 36 | Оц | 2 | 6 | ОР.1 |
| 3. Практика | | | | | | | | | |
|  | - |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. аттестация | | | | | | | | | |
|  | экзамен по модулю |  |  |  |  |  |  |  |  |

**4. Методические указания для обучающихся**

**по освоению Модуля**

Основной целью освоения модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» является развитие системы научно-теоретических и методологических знаний, необходимых для формирования навыков планирования, организации и самостоятельного осуществления научно-исследовательской и экспертной деятельности на основе различных способов обработки экологической информации, ведущими из которых являются методы экологического картографирования, ГИС-технологий и дистанционного зондирования поверхности Земли, мониторинга и экологической диагностики окружающей среды и систем природопользования.

Модуль включает изучение базовых и вариативных дисциплин, а также учебной практики, позволяющих сформировать общепрофессиональные, профессиональные и общекультурные компетенции выпускников.

Процесс освоения учебного материала модуля предполагает организацию аудиторной (лекции, семинары, лабораторные и практические работы, учебная практика), контактной (работа в электронной образовательной среде Мининского университета), самостоятельной (работа с дополнительными источниками информации, выполнение проектов, работа в ЭОС Мининского университета, и т.д.) и контрольно-аттестационной форм учебной деятельности (зачёт и экзамен).

Большое внимание при организации учебно-воспитательного процесса уделяется интерактивным формам. По каждой дисциплине и полевой практике разработаны электронные учебно-методические комплексы с методическими указаниями и рекомендациями по освоению дисциплин и учебных практики модуля. Данные ЭУМК содержат рабочие программы, индивидуальные рейтинг-планы студентов, отражающие корреляцию основных видов работ обучающихся с системой балльно-рейтингового оценивания результатов обучения, краткое содержание лекций, задания к семинарским занятиям, методические рекомендации к проведению лабораторных, практических занятий, организации самостоятельной учебной деятельности. Также в ЭУМК дисциплин содержатся критерии оценивания выполняемых заданий, различные виды тестов (тесты для входного, текущего, рубежного и итогового контроля, самоконтроля).

Освоение научно-методологического материала дисциплин закрепляется в ходе прохождения учебной (научно-исследовательская работа) полевой практике по экоинформатике, основной целю которых является формирование системы навыков проведения геоэкологических и биоиндикационных исследований на основе ГИС-технологий, а также экологического и аэрокосмического мониторинга и дистанционного зондирования Земли. Для этого практики организуются в естественных полевых условиях в ситуации реальных экологических проблем региона.

**5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

**5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Экологическое картографирование» относится к обязательным для изучения дисциплинам базовой части модуля предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании». Изучение дисциплины осуществляется в 5-м семестре, параллельно с изучением дисциплины «Экологический мониторинг» и является базовым для изучения дисциплин «ГИС-технологии в экологии и природопользовании», «Экодиагностика территорий» и модулей «Экономико-правовые проблемы природопользования» и «Экологическое проектирование хозяйственной деятельности».

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины* – способствовать овладению студентами научно-теоретическими знаниями в области экологического картографирования, создать условия для освоения методических подходов при решении задач рационального природопользования и формирования умений использовать теоретические знания в практической деятельности.

*Задачи дисциплины:*

* способствовать освоению теоретических основ экологического картографирования и приемов информационного обеспечения при проектировании и составлении экологических карт;
* создать условия для освоения методики расчетов и практических умений построения экологических карт: визуального анализа, графических, графоаналитических, математического моделирования
* создать условия для получения навыков применения картографических методов при решении задач рационального природопользования.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.1.1 | Умеет применять современные методы и приемы составления и использования экологических карт | ОПК.1.2 | Тест  Контрольная работа  Отчет по практической работе |
|  | ОР.1.1.2. | умеет проводить самостоятельную аналитическую работу с картографическими материалами | ОПК.1.2 | Тест  Отчет по практической работе |
|  | ОР.1.1.3 | Умеет производить расчеты и составлять экологические карты | ОПК.1.2 | Тест  Отчет по практической работе  Колоквиум  Контрольная работа |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1. Теория экологического картографирования** | **5** |  | **10** |  |  |  | **4** | **10** | **29** |
| 1.1 Экологическое картографирование как раздел тематической картографии | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 1.2 Роль картографического метода в экологических исследованиях | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 1.3 Математическая основа экологических карт | 2 |  | 4 |  |  |  | 1 | 4 | 11 |
| 1.4 Источники информации для составления экологических карт | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| **Раздел 2. Основные направления экологического картографирования** | **5** |  | **10** |  |  |  | **6** | **10** | **31** |
| 2.1 Эколого-геоморфологическое картографирование | 1 |  | 2 |  |  |  | 2 | 2 | 7 |
| 2.2 Эколого-климатическое картографирование | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 2.3 Эколого-гидрологическое картографирование | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 2.4 Биоэкологическое картографирование | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 2.5 Комплексное экологическое картографирование | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| **Раздел 3. Атласное экологическое картографирование** | **2** |  | **4** |  |  |  | **2** | **4** | **12** |
| 3.1 Понятие об экологических атласах | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| 3.2 Атласные информационные системы | 1 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | 6 |
| Итого: | **12** |  | **24** |  |  |  | **12** | **24** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины «Экологическое картографирование» рекомендуется применение как традиционных методов обучения (лекция), так и практико-ориентированных и научно-исследовательских технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды; картографических методов.

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1.1.1 | Участие в тестировании | Тест | 0-1 | 15 | 6 | 15 |
| 2 |  | Выполнение практической работы | Отчет по практической работе | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 3 |  | Колоквиум | Ответы на вопросы | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 4 | ОР.1.1.2 | Участие в тестировании | Тест | 0-1 | 20 | 13 | 20 |
| 5 |  | Выполнение практической работы | Отчет по практической работе | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 6 | ОР.1.1.3 | Участие в тестировании | Тест | 0-1 | 15 | 6 | 15 |
| 7 | Выполнение практической работы | Отчет по практической работе | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 8 | Контрольная работа | Контрольная работа | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Гончаров, Е.А. Экологическое картографирование : практикум / Е.А. Гончаров, М.А. Ануфриев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 85 с. : ил. - Библиогр.: с. 67 - ISBN 978-5-8158-1800-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461570.

2. Пасько, О.А. Практикум по картографии : учебное пособие / О.А. Пасько, Э.К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 987-5-4387-0416-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442802.

*7.2. Дополнительная литература*

1. Русинова, Н.В. Составление плана местности по результатам геодезических съемок: учебное пособие / Н.В. Русинова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 116 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1830-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483709.

2. Книга большому чертежу или древняя карта Российского государства, поновленная в разряде и списанная в книгу 1627 года / . - Издание второе. - Санкт-Петербург : В типографии Императорской Российской Академии, 1838. - 286 с. - ISBN 978-5-4475-6304-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429885.

3. Виноградов, Н.В. Карты и атласы / Н.В. Виноградов ; под ред. М.С. Боднарского, М.П. Мурашова ; под общ.ред. В.Л. Комарова. - Москва ; Ленинград : Издательство Академии Наук СССР, 1941. - 202 с. : ил. - (Академия наук-Стахановца). - ISBN 978-5-4475-6305-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429982.

4. Бурым, Ю.В. Топография : учебное пособие / Ю.В. Бурым ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457159.

7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Вознесенская А.Г. Картография: Учеб.-метод.пособие для самостоятельной работы студентов Нижний Новгород: НГПУ, 2013.

2. Камерилова Г.С. Экологическое картографирование: Учеб.пособие Нижний Новгород: Мининский ун-т, 2014.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Витковский, В.В. Картография. Теория картографических проекций : учебное руководство / В.В. Витковский. - Санкт-Петербург : Типография Ю. Н. Эрлих, 1907. - 472 с. - ISBN 978-5-4458-8962-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235298.

2. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / под ред. В.М. Владимирова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3084-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран).

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

«ГИС-технологии в экологии и природопользовании» является обязательной дисциплиной модуля предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» - Экологическое картографирование, Экологический мониторинг; дисциплины модуля «Информационные технологии»: Информатика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Учебная практика по экоинформатике, Экодиагностика территорий, Дистанционное зондирование Земли, Аэрокосмический мониторинг, Создание экологических баз данных, Экологическое проектирование.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины –* способствовать овладению студентами современными научно-теоретическими и прикладными знаниями в области получения и обработки пространственных данных; создать условия для развития способности критического анализа базовой пространственной информации в сфере охраны природы; подготовить студентов к решению профессиональных задач по проектированию практических рекомендаций по сохранению окружающей среды с целью обеспечения экологической безопасности ведения народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- предоставить возможность для изучения экологической информации и ее представления в базах данных ГИС: источники пространственных данных, проектирование географических баз и банков данных, организация и форматы данных;

- создать условия для освоения технического и программного обеспечения ГИС и навыки работы с ним: подсистемы реализации ГИС-технологий в ГИС, технологии ввода графической информации, преобразования форматов данных, графическая визуализация информации;

- способствовать применению геоинформационных технологий в научных и учебно-научных исследованиях в экологии и природопользовании.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код  ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.2.1 | Умеет использовать геоинформационное программное обеспечение для создания, редактирования и анализа, геопривязанных слоев экологических данных; демонстрирует основные методы геоинформационного анализа экологических данных, создает информационные продукты в ходе геоинформационного анализа данных | ОПК 5.2 | выполнение лабораторной работы  выполнение контрольной работы  участие в тестировании  Зачет с оценкой |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1. ГИС-технологии в экологии и природопользовании: фундаментальные понятия** | **3** |  |  |  | **3** |  | **-** | **9** | **18** |
| Введение. Виды географической информации. Общие методики работы с ПО. | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Особенности хранения файлов ГИС данных. Векторное и растровое представление географической информации. | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Географические и проекционные (прямоугольные) системы координат | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| **Раздел 2. Програмное обеспечение и методика работы в ГИС** | **5** |  |  |  | **17** |  | **6** | **39** | **66** |
| Начало работы в ГИС. Установка. Интерфейс. Начальные настройки. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Понятие и структура проекта. Загрузка векторных и растровых слоёв данных. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Создание точечной, линейной и полигональной гис темы. Оцифровка. Основные и дополнительные инструменты оцифровки. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Проверка топологии. Параметры прилипания | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Создание точечной темы из таблицы Excel с координатами |  |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Таблица атрибутов слоя. Работа с атрибутами. | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Калькулятор полей и конструктор запросов | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Свойства векторного слоя и стилизация данных. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Растровые данные. Многоканальные космоснимки. Склейка каналов. | 1 |  |  |  | 1 |  | - | 3 | 6 |
| Привязка растров. Перепроецирование данных. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Создание теплокарт. Итерполяция. Зональная статистика. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Создание профиля рельефа. 3D модель рельефа. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 3 |
| Вывод макета карты на печать. Создание Атласа. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 3 |
| Пользовательские проекции. Проекции межевых планов госреестра МСК и СК63 | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Работа с GPS. Коммутация с GPS навигаторами. Импорт и экспорт данных. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 3 |
| Геопривязка фотографий. Анализ движения по GPS треку. Ремонт повреждённых данных. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 3 |
| Работа с данными в Microsoft Office Excel и OpenOffice. Сводные таблицы. Работа с формулами. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 3 |
| **Раздел 3. Применение ГИС- технологий в научных и учебно- научных исследованиях в экологии и природопользовании** | **4** |  |  |  | **4** |  | **6** | **12** | **24** |
| Информационное моделирование природных и инфраструктурных объектов. | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Методика заполнения и способы представления экологических баз данных | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Методы пространственного анализа векторных данных. | 1 |  |  |  | 1 |  | 2 | 3 | 6 |
| Методы пространственного анализа растровых данных. | 1 |  |  |  | 1 |  | 2 | 3 | 6 |
| **Итого:** | **12** |  |  |  | **24** |  | **12** | **60** | **108** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины «ГИС-технологии в экологии и природопользовании» рекомендуется применение как традиционных методов обучения (семинар), так и практико-ориентированных и научно-исследовательских технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды: проблемная лекция, дискуссия, учебные проекты, творческие эссе, решение ситуационных задач.

**6. Рейтинг-план**

*6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР 1.2.1 | выполнение лабораторной работы | отчет по лабораторной работе | 6-10 | 5 | 30 | 50 |
| 2 | выполнение контрольной работы | ответы на вопросы | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 3 | участие в тестировании | ответы на вопросы | 0-1 | 10 | 9 | 10 |
| 4 | экзамен | ответы на вопросы | 10-30 | 1 | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Ловцов Д. А., Черных А. М. Геоинформационные системы: учебное пособие. – М: РАП, 2012. – 191 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php ?page=book\_view&book\_id=140619

2. Жуковский О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие. – Томск: Эль Контент, 2014. – 130 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php ?page=book\_view&book\_id=480499

*7.2. Дополнительная литература*

1. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / под ред. В.М. Владимирова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3084-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521

2. Фоменко, Н.Е. Комплексирование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях : учебник / Н.Е. Фоменко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 291 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2344-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493048

3. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00917-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310

4. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебник для вузов. — Москва: Техносфера, 2008. — 312 с.

http://bookre.org/reader?file=1499616&pg=1

2. Денисов Д.А. Методическое руководство по камеральной обработке и выводу материалов для отчётов и Летописи природы с использованием ГИС QGIS Desktop 2.10.1, ArcView GIS 3.2a,Global Mapper 14, табличных редакторов MicrosoftExcel 2003,2010, OpenOfficeCalc и ряда иного программного обеспечения.Нижний Новгород, 2016. -208 с. с илл. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.kerzhenskiy.ru/upload/biblioteka/Trudi /ГИС%20методичка\_final.pdf

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Российский форум специалистов по ГИС и ДЗЗ. [Электронный ресурс]. - URL: http://gis-lab.info/docs.html

2. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.dataplus.ru/news/arcreview/

3. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomatica.ru/rus/archive.html

4. Работа с данными ДЗЗ онлайн в веб-гис - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomixer.ru

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран). Реализация дисциплины требует наличия компьютерного кабинета.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle, 7 ZIP, Google Chrome, Google Earth, Lightshot, Mozilla Firefox, Multi Commander, Notepad++, QGIS Desktop 2.10.1 и 3.6.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

«Экологический мониторинг» является вариативной дисциплиной модуля предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Учение о сферах Земли» – Учение об атмосфере, Учение о гидросфере, Общее почвоведение, Ландшафтоведение, дисциплины модуля «Основы экологии и природопользования» – Геоэкология, Основы природопользования, Системы природопользования; дисциплины модуля «Биоэкология и охрана окружающей среды» – Охрана окружающей среды, Экологическое нормирование; дисциплины модуля «Территориальные проблемы природопользования» – Глобальная экология, Региональное природопользование, Природопользование на урбанизированных территориях, Ландшафтно-экологическое планирование.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Экономика природопользования, Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды, Экологическая сертификация, Экологический консалтинг, Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Техногенные системы и экологический риск, Экологическая безопасность, Производственная практика (контрольно-ревизионная), Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины* – способствовать формированию у студентов профессионально-специализированных компетенций в области теоретических основ экологического мониторинга и создать условия для освоения навыков использования знаний в практической контрольно-ревизионной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

* способствовать освоению системы научно-теоретических, нормативно-правовых и прикладных знаний в области экологического мониторинга;
* обеспечить возможность для эффективного формирования умений организации локального и регионального экологического мониторинга, а также для правильного определения и характеристики источников ингредиентного и параметрического загрязнений окружающей среды;
* создать условия для овладения системой навыков разработки рекомендаций по уменьшению негативных последствий от загрязнения и от физических воздействий на окружающую среду в локальном и региональном масштабах.

1. **Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания образовательных  результатов |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.3.1 | Демонстрирует навыки применения знаний основных принципов и методов экологического мониторинга на локальном, региональном и национальном уровнях организации, необходимого для формирования эффективной системы природоохранной деятельности | ПК 5.2 | Собеседование по отчету по практическим работам,  Результаты тестирования, Защита доклада с презентацией, контрольная работа по решению задач, защита группового проекта |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1. Виды мониторинга и пути его реализации** | **4** |  | **6** |  |  |  | **2** | **14** | **26** |
| Тема 1.1. Научные основы экологического мониторинга | 2 |  |  |  |  |  |  | 4 | 6 |
| Тема 1.2. Принципы и виды экологического мониторинга |  |  | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 8 |
| Тема 1.3. Методы проведения мониторинга | 2 |  | 4 |  |  |  |  | 6 | 12 |
| **Раздел 2. Территориальные уровни организации экологического мониторинга** | **2** |  | **6** |  |  |  | **2** | **14** | **24** |
| Тема 2.1. Глобальная система мониторинга окружающей среды | 2 |  | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 10 |
| Тема 2.2. Единая государственная система национального экологического мониторинга РФ (ЕГСМ) |  |  | 2 |  |  |  |  | 6 | 8 |
| Тема 2.3. Нормативно-методические особенности организации регионального и локального экологического мониторинга |  |  | 2 |  |  |  |  | 4 | 6 |
| **Раздел 3. Экологический мониторинг природных сред** | **6** |  | **8** |  |  |  | **6** | **18** | **38** |
| Тема 3.1. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха | 2 |  | 2 |  |  |  | 2 | 6 | 12 |
| Тема 3.2. Мониторинг поверхностных водных объектов | 2 |  | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 10 |
| Тема 3.3. Мониторинг почвенного покрова | 2 |  | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 10 |
| Тема 3.4. Биоэкологический мониторинг и биоиндикация состояния окружающей среды |  |  | 2 |  |  |  |  | 4 | 6 |
| **Раздел 4. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)** |  |  | **4** |  |  |  | **2** | **14** | **20** |
| Тема 4.1. Организация автоматизированных информационно-аналитических систем контроля за состоянием окружающей среды |  |  | 2 |  |  |  |  | 4 | 6 |
| Тема 4.2. Назначение и особенности аэрокосмического мониторинга |  |  |  |  |  |  | 2 | 4 | 6 |
| Тема 4.3. Экологическое моделирование и прогнозирование в системе экологического мониторинга |  |  | 2 |  |  |  |  | 6 | 8 |
| **Итого:** | **12** |  | **24** |  |  |  | **12** | **60** | **108** |

При изучении дисциплины «Экологический мониторинг» рекомендуется применение как традиционных методов обучения: подготовка и защита доклада с презентацией на семинаре, так и практико-ориентированных технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды, выполнение лабораторно-практических работ, проекта, тестирование в ЭИОС

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1.3.1 | Выполнение контрольного теста по теме | Форма для оценки по результатам теста | 1-2 | 2 | 2 | 4 |
|  | Выполнение контрольного теста по итогам раздела | Форма для оценки по результатам теста | 1-3 | 3 | 3 | 9 |
| 3 | Выполнение практической работы и собеседование по отчету | Форма для оценки на основе защиты отчета по практической работе | 3-4 | 7 | 21 | 28 |
| 4 | Выполнение и защита доклада с презентацией | Форма для оценки доклада и презентации | 3-4 | 3 | 9 | 12 |
| 5 | Выполнение и защита группового проекта | Форма для оценки группового проекта | 4-9 | 1 | 4 | 9 |
| 6 | Выполнение контрольной работы по решению задач | Форма для оценки по результатам решения задач | 3-4 | 2 | 6 | 8 |
| 7 | Экзамен |  |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438705)
2. Васильченко, А.В. Почвенно-экологический мониторинг : учебное пособие / А.В. Васильченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 282 с. : ил. - Библиогр. : с. 271-273 - ISBN 978-5-7410-1815-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485418>
3. Темнова, Е.Б. Мониторинг безопасности : учебное пособие / Е.Б. Темнова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 64 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1807-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461647>
4. Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», Кафедра землеустройства и кадастра. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 121 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036>
5. Лесникова, В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров / В.А. Лесникова. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 173 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3632-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276099>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 134 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263>
2. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами : учебное пособие / Т.С. Воеводина, А.М. Русанов, А.В. Васильченко и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 186 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 170-178 - ISBN 978-5-7410-1761-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481736>
3. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии: учебное пособие / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. - Москва: Русское слово — учебник, 2016. - 241 с.: схем., ил. - ISBN 978-5-00092-378-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674>
4. Агроэкологический мониторинг : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», Кафедра землеустройства и кадастра. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 84 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485016>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Околелова, А.А. Экологический мониторинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 116 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255954)
2. Кротова Е.А. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие. – Нижний Новгород: НГПУ, 2008.
3. Кротова Е.А. Мониторинг безопасности: Учеб.-метод. пособие. – Нижний Новгород: Мининский ун-т, 2015.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

* + - 1. Попова, Н.Р. Эколого-аналитический контроль атмосферного воздуха=Environmental Analytical Control of Atmospheric Air : учебное пособие / Н.Р. Попова, К.Г. Боголицын, Н.Л. Иванченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 104 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-261-01087-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436372>
      2. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0124-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182>

1. Ветошкин, А.Г. Инженерная зашита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие : В 2-х частях / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0127-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444180>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран).

Оборудование для проведения практических занятий: комплект-лаборатория «Пчелка-У», комплект-лаборатория «Хлориды», комплект-лаборатория «Активный хлор», комплект-лаборатория «Цветность», комплект-лаборатория «Нитраты», комплект-лаборатория «Железо», комплект-лаборатория «Карбонаты, щелочность», комплект-лаборатория «Сульфаты», комплект-лаборатория «Карбонаты», комплект-лаборатория «Определение масла и нефтепродуктов», комплект-лаборатория «Определение РК и БХК».

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**5.4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОДИАГНОСТИКА ТЕРРИТОРИЙ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Экодиагностика территорий» является обязательной дисциплиной модуля предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Естественнонаучные основы профессиональной деятельности» – Физика, Химия, Биология; дисциплины модуля «Учение о сферах Земли» – Учение об атмосфере, Учение о гидросфере, Общее почвоведение, Ландшафтоведение; дисциплины модуля «Основы экологии и природопользования» – Геоэкология, Основы природопользования; дисциплина модуля «Территориальные проблемы природопользования» – Экологические ситуации России.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Планирование и организация научно-экологических исследований, Физико-химические методы анализа в экологии, Оценка воздействия на окружающую среду, Экологическое проектирование, Экологическая экспертиза и оценка проектов, Экологический аудит природопользования (учебное событие), Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Техногенные системы и экологический риск.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины* – способствовать приобретению студентами умений в области диагностики экологического состояния территорий, а также обеспечить возможность эффективного усвоения аналитических навыков в сфере экологической многокритериальной диагностики.

*Задачи дисциплины:*

* создать условия для формирования у студентов умений анализировать теоретико-методологические и научно-практические аспекты изучения экологической диагностики территории;
* обеспечить условия для усвоения студентами методов научного познания по анализу, оценке, прогнозированию, моделированию и проектированию экологических ситуаций различной степени кризисности;
* обеспечить возможность для эффективного усвоения студентами навыков теоретического и практического определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова и биотического компонента диагностируемой территории;
* способствовать формированию у студентов ценностных ориентаций по проблемам оптимизации экологической ситуации в контексте идей устойчивого развития.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код  ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.4.1 | Демонстрирует умение владением понятийным аппаратом основных научно-теоретических положений и прикладных аспектов экологической диагностики территории.  Демонстрирует умение владением навыков расчета индексов загрязнения для атмосферы, гидросферы и почвенного покрова.  Владеет навыками оценки, составления прогнозов, моделирования и проектирования экологических ситуаций по средствам методологических и методических приемов в области экологической диагностики территории | ПК.5.2. | Практическая работа  Тестирование  Семинар |
|  | ОР.1.4.2 | Владеет навыками эколого-ориентированной деятельности по оптимизации экологической ситуации |  | Практическая работа  Тестирование |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1. Научные основы изучения экодиагностики** | **2** |  | **4** |  |  |  | **2** | **2** | **10** |
| Тема 1.1. Экодиагностика как интегрированная область научного знания. Основные понятия региональной экодиагностики | 1 |  | 2 |  |  |  |  | 1 | 4 |
| Тема 1.2. Территориальные уровни диагностики. Экономико-экологические параметры диагностики и социально-экологические параметры диагностики | 1 |  | 2 |  |  |  | 2 | 1 | 6 |
| Раздел 2. Основные направления многокритериальной экологической диагностики | **4** |  | **18** |  |  |  | **8** | **20** | **50** |
| Тема 2.1. Диагностирование поверхностных и подземных вод | 1 |  | 4 |  |  |  | 2 | 4 | 11 |
| Тема 2.2. Диагностирование атмосферы | 1 |  | 6 |  |  |  | 2 | 6 | 15 |
| Тема 2.3. Диагностирование геохимической среды | 1 |  | 4 |  |  |  | 2 | 4 | 11 |
| Тема 2.4. Диагностирование биоты ландшафтов | 1 |  | 4 |  |  |  | 2 | 6 | 13 |
| Раздел 3. Комплексная экологическая диагностика | **2** |  | **2** |  |  |  | **2** | **6** | **12** |
| Тема 3.1. Оценочно-критериальные подходы определения экологической ситуации | 1 |  | 2 |  |  |  |  | 2 | 5 |
| Тема 3.2. Экогеографический анализ территории при оценке экологической ситуации | 1 |  |  |  |  |  | 2 | 4 | 7 |
| Итого: | **8** |  | **24** |  |  |  | **12** | **28** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

Классические методы обучения: лекции, практические занятия.

Практико-ориентированные и научно-исследовательские методы: лекции с применением мультимедийных средств, дискуссия на семинаре, тестирование в ЭИОС по разделам курса

**6. Рейтинг-план**

*6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР Образовательные результаты | Виды учебной деятельности  Обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1.4.1 | Практическая работа | Отчет по практической работе | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| Промежуточное тестирование в ЭИОС | Ответы на вопросы банка тестовых заданий промежуточного тестирования в ЭИОС | 0-1 | 30 | 21 | 30 |
| ОР.1.4.2 | Семинар | Конспект и ответы на вопросы семинара | 3-5 | 3 | 9 | 15 |
|  | Зачет |  | 1 | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Лесникова, В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров / В.А. Лесникова. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 173 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3632-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276099>
2. Лисина, Н.Л. Экологическое право: учебное пособие / Н.Л. Лисина ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. - 266 с. - ISBN 978-5-8353-1859-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481571](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481571)
3. 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; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452859](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=452859)
4. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255954)
5. Опасные ситуации природного характера и защита от них : учебное пособие / авт.-сост. В.М. Иванов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 170 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459139](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459139)
6. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие / М.Г. Опекунова ; Санкт-Петербургский государственный университет. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 307 с.: схем., табл., ил. - ISBN 978-5-288-05674-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458079)
7. Экологическая эпидемиология и токсикология: практикум / сост. С.Л. Лузянин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра зоологии и экологии. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 84 с.: ил. - Библиогр.: с. 69-70; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278904](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278904)

*7.2. Дополнительная литература*

1. Галицкова, Ю.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие / Ю.М. Галицкова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 217 с.: Табл., граф., схем., ил - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0598-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438327](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438327)
2. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438705)
3. Кузина, А.А. Биодиагностика устойчивости почв Черноморского побережья Краснодарского края к загрязнению нефтью и тяжелыми металлами : монография / А.А. Кузина, С.И. Колесников, К.Ш. Казеев ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. - 125 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1880-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445191>
4. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 134; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263>
5. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии: учебное пособие / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. - Москва: Русское слово — учебник, 2016. - 241 с.: схем., ил. - ISBN 978-5-00092-378-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Демидова Н.Н., Методика проведения экологического аудита городской территории: Метод.пособие / Н.Н. Демидова, Г.С. Камерилова. – Н.Новгород, 2014. – 165 с.
2. Макшеева А.И. Экология: учебное пособие / А.И. Макшеева. - Н. Новгород: НГПУ им. К.Минина, 2014 г
3. Осипова С.В., Макшеева А.И. Экология: Учеб.пособие для студентов / С.В. Осипова, А.И.Макшеева. - Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2014.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Темнова, Е.Б. Биокаркас территории : учебное пособие / Е.Б. Темнова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1826-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461645>
2. Гривко, Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации : учебное пособие / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 359 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 299-304 - ISBN 978-5-7410-1428-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467399>
3. Гривко, Е.В. Оценка степени антропогенной преобразованности природно-техногенных систем : учебное пособие / Е.В. Гривко, О. Ишанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. - 128 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259143>
4. Евстифеева, Т. Биологический мониторинг : учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 119 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119>
5. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран).

Оборудование для проведения практических занятий: комплект-лаборатория «Пчелка-У», комплект-лаборатория «Хлориды», комплект-лаборатория «Активный хлор», комплект-лаборатория «Цветность», комплект-лаборатория «Нитраты», комплект-лаборатория «Железо», комплект-лаборатория «Карбонаты, щелочность», комплект-лаборатория «Сульфаты», комплект-лаборатория «Карбонаты», комплект-лаборатория «Определение масла и нефтепродуктов», комплект-лаборатория «Определение РК и БХК».

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

Единая база ГОСТов Российской Федерации. Режим доступа: [http://gostexpert.ru](http://gostexpert.ru/)

Открытая база ГОСТов. Режим доступа: [http://standartgost.ru](http://standartgost.ru/)

Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию нормативно-правовых актов РФ. Режим доступа: <http://gostrf.com/list/1-0.htm>

Библиотека ГОСТов и нормативных документов. Режим доступа: [http://libgost.ru](http://libgost.ru/)

ГОСТы, СНиПы, ГОСТ Р, СанПиНы – база нормативной документации. Режим доступа: <http://gostandsnip.ru/gosty.html>

IDSAS – Информационный портал по охране и безопасности. Режим доступа: <http://www.idsas.ru/page.php?al=10456_80>

Информационная система МЕГАНОРМ. Режим доступа: <http://meganorm.ru/list1/20-0.htm>

OpenGost – портал нормативных документов. Режим доступа: [http://www.opengost.ru](http://www.opengost.ru/)

Нормативные документы РСТ. Режим доступа: [http://www.gost-load.ru](http://www.gost-load.ru/)

**5.5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

«Дистанционное зондирование Земли» является дисциплиной по выбору модуля предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» - Экологическое картографирование, Экологический мониторинг, ГИС-технологии в экологии и природопользовании; дисциплины модуля «Информационные технологии»: Информатика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Учебная практика по экоинформатике, Экодиагностика территорий, Экологическое проектирование.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины –* способствовать овладению студентами современными научно-теоретическими и прикладными знаниями в области получения и обработки пространственных данных; создать условия для развития способности критического анализа базовой пространственной информации в сфере охраны природы; подготовить студентов к решению профессиональных задач по проектированию практических рекомендаций по сохранению природной среды с целью обеспечения экологической безопасности народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- рассмотрение теоретических основ дистанционного зондирования;

- изучить основные типы систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и характеристики данных, предоставляемых ими;

- рассмотрение использования дистанционного зондирования для исследования природных и антропогенных объектов;

- освоить методы и алгоритмы обработки данных ДЗЗ и получить базовые понятия по технологии обработки данных ДЗЗ;

- получить необходимые навыки для самостоятельной работы в специализированных программных пакетах для просмотра и обработки данных дистанционного зондирования.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код  ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.5.1 | Демонстрирует умение применять различные алгоритмы автоматизированной классификации и географического анализа космических снимков; определять дешифровочные признаки;  создавать на основе космической съемки геопривязанные слои экологических данных о типах поверхности и тематические карты. | ПК 3.1 | Тест  Лабораторная работа, практическая работа  Реферат |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| Методы получения информации ДЗ и их классификация. Физические основы дистанционного зондирования (ДЗ) - общая и специальная теория относительности, квантовая механика в ДЗ. | 1 |  |  |  | - |  | - | 2 | 3 |
| Получение данных ДДЗ. Работа с геосерверами с первичной информацией со спутников ДЗ. Склейка слоев данных мультиспектральных космоснимков. | - |  |  |  | 1 |  | - | 2 | 3 |
| Оптико-электронные и радарная съемка. Характеристики и типы данных ДЗ. Полевое и камеральное дешифрирование. От концепции 4-х мерного пространства-времени к многомерной статистике (пространству данных высоких размерностей). | 2 |  |  |  | - |  | - | 2 | 4 |
| Представление и назначение различных природных и антропогенных объектов в различных вариантах синтеза каналов в системе RGB. Визуальное выделение эталонов. Использование тематических карт и данных полевых исследований для выделения эталонов. | - |  |  |  | 2 |  | 1 | 2 | 5 |
| Тематическое дешифрирование. Основные алгоритмы обработки мультиспектральной съемки. Обработка разновременных снимков и и их продуктов. Работа с калькулятором растров. Алгоритм дерева решений. | 2 |  |  |  | - |  | - | 2 | 4 |
| Тематическое дешифрирование с использованием визуально выделенных эталонов. Сравнение спектральных характеристик эталонов. Прогнозирование качества полуавтоматического дешифрирования. | - |  |  |  | 2 |  | 1 | 2 | 5 |
| Тематическое дешифрирование с использованием спектральных библиотек. Атмосферная коррекция. | - |  |  |  | 2 |  | 1 | 2 | 5 |
| Расчет статистики по результатам дешифровки. Объединение атрибутов слоя дешифровки с существующими данными по пространственному положению. Вывод карты на печать. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Дешифрирование разновременных снимков для одной территории. Работа с калькулятором растров для сравнения и дополнения результатов дешифровки. Алгоритм дерева решений. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Вегетационные индексы и их применение. Излучение абсолютно чёрного тела. Каналы съемки теплового диапазона и создание карты температур. | 1 |  |  |  | - |  | - | 2 | 3 |
| Расчет стандартных вегетационных индексов при помощи имеющихся в ГИС алгоритмов. Расчет вегетационных индексов через калькулятор растров. Создание карты температур. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Сравнение разновременных индексов для одной территории. Работа с калькулятором. Создание карт температур с разновременных снимков (min, мах, average). Тематическое оформление. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Виды представления пространственной информации о характеристиках рельефа. Национальные и мировые системы высот. Измерения на местности традиционными способами (топо съемка и батиметрия) и их интеграция с данными ДЗ. | 1 |  |  |  | - |  | - | 2 | 3 |
| Обработка данных радарной съемки. Создание изолиний, вычисление уклонов и экспозиции склонов. Построение профиля рельефа. Оцифровка топо карты с информацией о рельефе и созание цифровой модели рельефа (ЦМР) на ее основе. Карта. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Алгоритмы и продукты обработки данных о рельефе. Использование 3D моделей. | 1 |  |  |  | - |  | 1 | 2 | 4 |
| Алгоритмы и продукты обработки данных о рельефе. Вычленение водосборных бассейнов, построение модели стока, создание слоя тальвейгов. Оценка расчлененности и эрозионной устойчивости рельефа. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Построение 3D моделей. Линии видимости. Вычисление объемов. | - |  |  |  | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| Методы пространственно-временного моделирования процессов. Моделирования географического распространения биологических видов методом максимальной энтропии в MaxEnt. | 1 |  |  |  | - |  | - | 2 | 3 |
| Моделирование географического распространения биологических видов методом максимальной энтропии в MaxEnt. | - |  |  |  | 2 |  | 1 | 2 | 5 |
| **Итого:** | **8** |  |  |  | **16** |  | **12** | **36** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины «Дистанционное зондирование Земли» рекомендуется применение как традиционных методов обучения (семинар), так и практико-ориентированных и научно-исследовательских технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды: проблемная лекция, дискуссия, выполнение лабораторных работ, учебные проекты, творческие эссе, решение ситуационных задач.

**6. Рейтинг-план**

*6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР 1.5.1 | Темы рефератов | Реферат | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 2 | Защита доклада с презентацией | выступление с презентацией | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 3 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 4 | выполнение лабораторной работы | отчет по лабораторной работе | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 5 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 6 | тестирование | ответы на вопросы | 0-1 | 10 | 1 | 10 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 196 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php?page=book\_view&book\_id=364521

2. Райкунов Г. Г., Щербаков В. Л., Турченко С. И., Брусничкина Н. А. Гиперспектральное дистанционное зондирование в геологическом картировании.- М.: Физматлит, 2014. – 134 с. [Электронный ресурс]. - URL: <https://pda.biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=275602>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Фоменко, Н.Е. Комплексирование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях : учебник / Н.Е. Фоменко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 291 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2344-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493048

2. Гончаров, Е.А. Экологическое картографирование : практикум / Е.А. Гончаров, М.А. Ануфриев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 85 с. : ил. - Библиогр.: с. 67 - ISBN 978-5-8158-1800-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461570

3. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00917-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310

4. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки: учеб. пособие для студентов вузов: рек. УМО по классич. университет. образованию / В.С.Кусов.- М.: Академия, 2009.- 256 с.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Денисов Д.А. Методическое руководство по камеральной обработке и выводу материалов для отчётов и Летописи природы с использованием ГИС QGIS Desktop 2.10.1, ArcView GIS 3.2a,Global Mapper 14, табличных редакторов Microsoft Excel 2003,2010, OpenOffice Calc и ряда иного программного обеспечения.Нижний Новгород, 2016. -208 с. с илл. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.kerzhenskiy.ru/upload/biblioteka/Trudi /ГИС%20методичка\_final.pdf

2. Вики GIS-Lab. Теория ДЗЗ – [Электронный ресурс]. - URL: http://wiki.gis-lab.info/w/ДЗЗ\_для\_ экологических\_задач.\_ Часть\_1:\_Введение\_в\_теорию\_ДЗЗ

3. Новосибирский региональный центр геоинформационных технологий. Методы обработки многозональных снимков - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.nrcgit.ru/aster/ methods/content\_metods.htm

4. Геопортал Геологической службы США. - [Электронный ресурс]. - URL: http://earthexplorer.usgs.gov/

5. Российский форум специалистов по ГИС и ДЗЗ. [Электронный ресурс]. - URL: http://gis-lab.info/docs.html

6. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.dataplus.ru/news/arcreview/

7. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomatica.ru/rus/archive.html

8. Научный центр оперативного мониторинга земли. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.ntsomz.ru/news/news\_center/soveshanie\_190215

9. ГЕОПОРТАЛ РОСКОСМОСА [Электронный ресурс]. - URL: http://gptl.ru

10. Роскосмос ТВ - канал youtube [Электронный ресурс]. - URL: http://www.youtube.com/ playlist?list=UUOcpUgXosMCIlOsreUfNFiA

11. Телестудия Роскосмос - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.tvroscosmos.ru/113/200909/

12. Работа с данными ДЗЗ онлайн в веб-гис - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomixer.ru

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран). Реализация дисциплины требует наличия компьютерного кабинета.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle, 7 ZIP, Google Chrome, Google Earth, Lightshot, Mozilla Firefox, Multi Commander, Notepad++, QGIS Desktop 2.10.1 и 3.6.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**5.6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

«Аэрокосмический мониторинг» является дисциплиной по выбору в модуле предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» - Экологическое картографирование, Экологический мониторинг, ГИС-технологии в экологии и природопользовании; дисциплины модуля «Информационные технологии»: Информатика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Учебная практика по экоинформатике, Экодиагностика территорий, Экологическое проектирование.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины –* способствовать овладению студентами современными научно-теоретическими и прикладными знаниями в области получения и обработки пространственных данных; создать условия для развития способности критического анализа базовой пространственной информации в сфере охраны природы; подготовить студентов к решению профессиональных задач по проектированию практических рекомендаций по сохранению природной среды с целью обеспечения экологической безопасности народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- рассмотрение теоретических основ Аэрокосмического мониторинга;

- изучить основные типы систем Аэрокосмического мониторинга и характеристики данных, предоставляемых ими;

- рассмотрение использования Аэрокосмического мониторинга для исследования природных и антропогенных объектов;

- освоить методы и алгоритмы обработки данных Аэрокосмического мониторинга и получить базовые понятия по технологии обработки данных Аэрокосмического мониторинга;

- получить необходимые навыки для самостоятельной работы в специализированных программных пакетах для просмотра и обработки данных Аэрокосмического мониторинга.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код  ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.6.1 | Демонстрирует навыки владения дистанционными методами исследования почвенного и растительного покрова; Умеет обрабатывать результаты аэрофотосъемки с целью мониторинга черезвычайных ситуаций, визуального дешифрирования инфраструктурных объектов, построения геоинформационных моделей территории и создания тематических карт. | ПК 3.1 | Тест  Лабораторная работа, практическая работа  Реферат |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1. Теоретические основы аэрокосмического мониторинга** | **4** |  |  |  | **6** |  | **4** | **12** | **26** |
| Оптические и радиационные свойства экосистем | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Средства аэрокосмического мониторинга | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Оценка индикаторов | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 3 | 7 |
| Дистанционная экологическая информационная система | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 3 | 7 |
| **Раздел 2. Аэрокосмический мониторинг состояния растительности** | **3** |  |  |  | **6** |  | **3** | **12** | **24** |
| Фитоценометрия сообществ с интегральным изображением растений | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| Фитоценометрия сообществ с дифференцированным изображением растений | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| Фитомасса сообществ с интегральным изображением | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| **Раздел 3. Аэрокосмический мониторинг почвенных свойств** | **1** |  |  |  | **4** |  | **5** | **12** | **22** |
| Влажность почвы | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| Содержание гумуса в почве | - |  |  |  | 1 |  | 2 | 4 | 7 |
| Засоление почвы | - |  |  |  | 1 |  | 2 | 4 | 7 |
| **Итого:** | **8** |  |  |  | **16** |  | **12** | **36** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины «Аэрокосмический мониторинг» рекомендуется применение как традиционных методов обучения (семинар), так и практико-ориентированных и научно-исследовательских технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды: проблемная лекция, дискуссия, выполнение лабораторных работ, учебные проекты, творческие эссе, решение ситуационных задач.

**6. Рейтинг-план**

*6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР 1.6.1 | Темы рефератов | Реферат | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 2 | Защита доклада с презентацией | выступление с презентацией | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 3 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 4 | выполнение лабораторной работы | отчет по лабораторной работе | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 5 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 6 | тестирование | ответы на вопросы | 0-1 | 10 | 1 | 10 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Судариков В. Н., Калинина О. Н. Основы аэрокосмофотосъёмки: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2013. 191 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/ index.php? page=book\_view&book\_id=270307

2. Жуковский О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие. – Томск: Эль Контент, 2014 – 130. с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/ index.php?page =book\_view&book\_id=480499

*7.2. Дополнительная литература*

1. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438705)

2. Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», Кафедра землеустройства и кадастра. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 121 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036>

3. Пасько О. А., Дикин Э. К. Практикум по картографии: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 175 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php? page=book\_view&book\_id =442802

4. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255954)

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебник для вузов. — Москва: Техносфера, 2008. — 312 с. http://bookre.org/reader?file=1499616&pg=1.

2. Денисов Д.А. Методическое руководство по камеральной обработке и выводу материалов для отчётов и Летописи природы с использованием ГИС QGIS Desktop 2.10.1, ArcView GIS 3.2a,Global Mapper 14, табличных редакторов MicrosoftExcel 2003,2010, OpenOfficeCalc и ряда иного программного обеспечения.Нижний Новгород, 2016. -208 с. с илл. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.kerzhenskiy.ru/upload/biblioteka/Trudi /ГИС%20методичка\_final.pdf

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Вики GIS-Lab. Теория ДЗЗ – [Электронный ресурс]. - URL: http://wiki.gis-lab.info/w/ДЗЗ\_для\_ экологических\_задач.\_ Часть\_1:\_Введение\_в\_теорию\_ДЗЗ

2. Новосибирский региональный центр геоинформационных технологий. Методы обработки многозональных снимков - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.nrcgit.ru/aster/ methods/content\_metods.htm

3. Геопортал Геологической службы США. - [Электронный ресурс]. - URL: http://earthexplorer.usgs.gov/

4. Российский форум специалистов по ГИС и ДЗЗ. [Электронный ресурс]. - URL: http://gis-lab.info/docs.html

5.  Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.dataplus.ru/news/arcreview/

6. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomatica.ru/rus/archive.html

7. Научный центр оперативного мониторинга земли. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.ntsomz.ru/news/news\_center/soveshanie\_190215

8. ГЕОПОРТАЛ РОСКОСМОСА [Электронный ресурс]. - URL: http://gptl.ru

9. Роскосмос ТВ - канал youtube [Электронный ресурс]. - URL: http://www.youtube.com/ playlist?list=UUOcpUgXosMCIlOsreUfNFiA

10. Телестудия Роскосмос - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.tvroscosmos.ru/113/200909/

11. Работа с данными ДЗЗ онлайн в веб-гис - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomixer.ru

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран). Реализация дисциплины требует наличия компьютерного кабинета.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle, 7 ZIP, Google Chrome, Google Earth, Lightshot, Mozilla Firefox, Multi Commander, Notepad++, QGIS Desktop 2.10.1 и 3.6.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**5.7. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ»**

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа предназначена для студентов третьего курса, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологический менеджмент и аудит, очная форма обучения, срок обучения – 4 года.

**2. Место в структуре модуля**

«Создание экологических баз данных» является дисциплиной по выбору в модуле предметной подготовки «Исследования и обработка информации в природопользовании».

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: дисциплины модуля «Исследования и обработка информации в природопользовании» - Экологическое картографирование, Экологический мониторинг, ГИС-технологии в экологии и природопользовании; дисциплины модуля «Информационные технологии»: Информатика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Учебная практика по экоинформатике, Экодиагностика территорий, Экологическое проектирование.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины –* способствовать овладению студентами современными научно-теоретическими и прикладными знаниями в области получения и обработки пространственных данных; создать условия для развития способности критического анализа базовой пространственной информации в сфере охраны природы; подготовить студентов к решению профессиональных задач по проектированию практических рекомендаций по сохранению природной среды с целью обеспечения экологической безопасности народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- рассмотрение теоретических основ дистанционного зондирования;

- изучить основные типы систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и характеристики данных, предоставляемых ими;

- рассмотрение использования дистанционного зондирования для исследования природных и антропогенных объектов;

- освоить методы и алгоритмы обработки данных ДЗЗ и получить базовые понятия по технологии обработки данных ДЗЗ;

- получить необходимые навыки для самостоятельной работы в специализированных программных пакетах для просмотра и обработки данных дистанционного зондирования.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код  ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Умеет осуществлять научно-исследовательскую и экспертную деятельность в области экологического, дистанционного и аэрокосмического мониторинга, в области экологического картографирования и диагностики состояния окружающей среды на основе знаний, полученных при изучении дисциплин и учебных практик модуля | ОР.1.7.1 | Демонстрирует умение проводить самостоятельную аналитическую работу с экологической информацией представленной в базах данных ГИС;  визуализировать экологическую информацию создавая тематические карты на основе ГИС данных; применять знание основных приемов геоинформационного исследования | ПК 3.1 | Тест  Лабораторная работа, практическая работа  Реферат |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | | | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | | | | | Контактная СР  (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическая подготовка | Семинары | Практическая подготовка | Лабораторные | Практическая подготовка |
| **Раздел 1.** | **4** |  |  |  | **6** |  | **4** | **12** | **26** |
| Базы геоданных как составная часть ГИС. | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Модели пространственных данных. | 1 |  |  |  | 1 |  | 1 | 3 | 6 |
| Свойства пространственных данных. | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 3 | 7 |
| Системы координат. | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 3 | 7 |
| **Раздел 2.** | **2** |  |  |  | **4** |  | **2** | **8** | **24** |
| Реализации модели данных. СУБД. | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| Проектирование баз геоданных. | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 8 |
| **Раздел 3.** | **2** |  |  |  | **6** |  | **6** | **16** | **8** |
| Источники данных для геоБД. | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | **22** |
| Создание геоБД на основе бумажных носителей |  |  |  |  | 1 |  | 2 | 4 | 8 |
| Картографические материалы как базы данных | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 | 4 | 7 |
| ДДЗЗ как источник информации для геоБД | - |  |  |  | 1 |  | 2 | 4 | 7 |
| **Итого:** | **8** |  |  |  | **16** |  | **12** | **36** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины «Создание экологических баз данных» рекомендуется применение как традиционных методов обучения (семинар), так и практико-ориентированных и научно-исследовательских технологий с использованием ресурсов электронной образовательной среды: проблемная лекция, дискуссия, выполнение лабораторных работ, учебные проекты, выполнение лабораторных работ, творческие эссе, решение ситуационных задач.

**6. Рейтинг-план**

*6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР 1.7.1 | Темы рефератов | Реферат | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 2 | Защита доклада с презентацией | выступление с презентацией | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 3 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 4 | выполнение лабораторной работы | отчет по лабораторной работе | 6-10 | 3 | 18 | 30 |
| 5 | Практическая работа | Выполнение практической работы | 6-10 | 1 | 6 | 10 |
| 6 | тестирование | ответы на вопросы | 0-1 | 10 | 1 | 10 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Жуковский О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие. – Томск: Эль Контент, 2014 – 130. с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/ index.php?page =book\_view&book\_id=480499

2. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00917-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310

*7.2. Дополнительная литература*

1. Пасько О. А., Дикин Э. К. Практикум по картографии: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 175 с. [Электронный ресурс]. - URL: [Электронный ресурс]. - URL: http://pda.biblioclub.ru/index.php? page=book\_view&book\_id =442802

2. Фоменко, Н.Е. Комплексирование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях : учебник / Н.Е. Фоменко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 291 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2344-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493048

3. Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», Кафедра землеустройства и кадастра. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 121 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036

4. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебник для вузов. — Москва: Техносфера, 2008. — 312 с. http://bookre.org/reader?file=1499616&pg=1.

2. Денисов Д.А. Методическое руководство по камеральной обработке и выводу материалов для отчётов и Летописи природы с использованием ГИС QGIS Desktop 2.10.1, ArcView GIS 3.2a,Global Mapper 14, табличных редакторов MicrosoftExcel 2003,2010, OpenOfficeCalc и ряда иного программного обеспечения.Нижний Новгород, 2016. -208 с. с илл. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.kerzhenskiy.ru/upload/biblioteka/Trudi /ГИС%20методичка\_final.pdf

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / под ред. В.М. Владимирова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3084-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521

2. Российский форум специалистов по ГИС и ДЗЗ. [Электронный ресурс]. - URL: http://gis-lab.info/docs.html

3. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://www.dataplus.ru/news/arcreview/

4. Российский журнал по ГИС и ДЗЗ - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomatica.ru/rus/archive.html

5. Работа с данными ДЗЗ онлайн в веб-гис - [Электронный ресурс]. - URL: http://geomixer.ru

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины (модуля) требует наличия в аудитории мультимедийного оборудования (компьютер, видеопроектор, экран). Реализация дисциплины требует наличия компьютерного кабинета.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Информационные технологии: технология мультимедиа, Интернет-технология.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов: ЭУМК в системе Moodle.

Перечень программного обеспечения: Интернет браузер, "Пакет MSOffice", MicrosoftOfficeProjectProfessional, LMSMoodle, 7 ZIP, Google Chrome, Google Earth, Lightshot, Mozilla Firefox, Multi Commander, Notepad++, QGIS Desktop 2.10.1 и 3.6.

Информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

http://www.elibrary.ru Научная электронная библиотека

http://www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий

**6. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Экзамены по модулю «Исследования и обработка информации в природопользовании»**

**Определение результатов освоения модуля на основе вычисления рейтинговой оценки по каждому элементу модуля**

Рейтинговая оценка по модулю рассчитывается по формуле:

Rjмод. = 

Rjмод. – рейтинговый балл студента j по модулю;

, ,… – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль,

 – зачетная единица по практике,  – зачетная единица по курсовой работе;

, , …  – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля, ,  – рейтинговые баллы студента за практику, за курсовую работу, если их выполнение предусмотрено в семестре.

Величина среднего рейтинга обучающегося по модулю лежит в пределах от 55 до 100 баллов.

Оценка «отлично» выставляется, если величина среднего рейтинга обучающегося составляет 86-100 баллов.

Оценка «хорошо» выставляется, если величина среднего рейтинга обучающегося составляет 71-85 баллов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если величина среднего рейтинга обучающегося составляет 55-70 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если величина среднего рейтинга обучающегося составляет менее 55 баллов.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,**

**ВНЕСЕННЫХ В ПРОГРАММУ МОДУЛЯ**

**«исследования и обработка информации**

**в природопользовании»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Программа дисциплины Гис-технологии в экологии и природопользовании**  Изменение № 1, от 24.06.2021 г. , с. 6, 16 | |
| **БЫЛО**  ОПК-5 Способен решать стандартные задачи профес-сиональной деятельности в области экологии, природо-пользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий | **СТАЛО**  ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профес-сиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуника-ционных, в том числе геоинформационных технологий |
| Основание:  - приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрирован 27.05.2021 № 63650);  - Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, по вопросам воспитания обучающихся.  Подпись лица, внесшего изменения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Волкова А.В. | |