

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

\_\_\_\_\_ А.С. Боев

«20» января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНЫХ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Направление ООП: 21.04.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ  
Профиль подготовки: УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ  
Квалификация: МАГИСТР  
Базовый учебный план приема: 2016 г.  
Курс 1 семестр 1  
Количество кредитов: 6

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	8
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	24
Аудиторные занятия, ч	64
Курсовой проект	Есть
Самостоятельная работа, ч	152
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен

Обеспечивающее подразделение:

КАФЕДРА ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Гусева

Руководитель ООП \_\_\_\_\_ В.К. Попов

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.А. Пасько

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются:

- подготовка специалистов с углубленным знанием проблем мониторинга земель и природных ресурсов для прогнозирования негативных антропогенных воздействий и защиты от них окружающей природной среды;
- разработка технических заданий для обработки баз данных автоматизированных кадастровых систем, апробация инструктивных материалов по проведению кадастровых, проектно-изыскательских и топографо-геодезических работ, осуществление мониторинга объектов недвижимости;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- мониторинговые исследования земельных и других природных ресурсов, объектов недвижимости на основе методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий для целей кадастров и землеустройства.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к базовой части модуля общепрофессиональных дисциплин дисциплинам (М1.БМ2). Курс «Мониторинг земельных и природных ресурсов» базируется на основных дисциплинах бакалавриата.

Дисциплине «Мониторинг земельных и природных ресурсов» предшествуют дисциплины бакалавриата (ПРЕРЕКВИЗИТЫ): «Кадастр недвижимости и мониторинг земель», «Современные технологии мониторинга земель и объектов недвижимости».

Кореквизиты: «Современные геосистемы и технологии», «Планирование, прогнозирование использования земельных ресурсов», «Оценка эффективности инвестиционных проектов в недвижимости», «Государственное и муниципальное управление земельно-имущественным комплексом».

## **3. Результаты освоения дисциплины**

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

После изучения данной дисциплины магистры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: Р2, Р3, Р5, Р6, Р7, Р9, Р10, Р11, Р12, Р13, Р14. Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины.

Таблица 1

**Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины**

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P2	32.1	методов и форм организации работы в команде;	У2.1	проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности;	В2.1	ответственного отношения к порученным заданиям и выполнения своих профессиональных обязанностей;
P3	33.2	способы и средства получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения;	У3.2	работать с информацией на иностранном языке из различных источников;	В3.2	различными формами организации самостоятельной работы по иностранному языку;
P5	35.1	основные инструменты и методы организации и планирования землеустроительных и кадастровых работ;	У5.1	использовать современное программное обеспечение для планирования землеустроительных работ;	В5.1	оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений;
	35.2	законодательство в области землеустроительных работ;	У5.2	оценивать эффективность принимаемых решений в сфере землеустройства;		
P6	36.1	законодательство в области землеустроительных работ;	У6.1	оценивать эффективность принимаемых решений в сфере землеустройства;	В6.1	приемами разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;
			У6.2	выполнять мониторинг справочной и нормативной документации в области землеустройства;		
P7	37.1	методики землеустроительного и градостроительного проектирования, автоматизированной системы ведения кадастра недвижимости;	У7.1	использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения задач землеустройства и кадастров;	В7.1	методикой автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством, кадастрами и градостроительной деятельностью;
P9	39.1	принципы разработки технико-экономического обоснования планов, проектов и схем;	У9.1	проводить технико-экономический и социально-экологический анализ эффективности планов, проектов и схем;	В9.1	подготовкой методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по разработке и реализации планов, проектов и схем;
P10	310.1	современных компьютерных технологий	У10.1	формулировать и разрабатывать технические задания на разработку проекта;	В10.1	проведения анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов;
	310.2	основные инструменты и методы организации и планирования землеустроительных и кадаст-	У10.2	осуществлять поиск оптимальных решений при реализации проектов с учетом		

		ровых работ;		экономических, социальных, экологических условий;		
			У10.3	проводить технико-экономический и социально-экологический анализ эффективности проектов и схем;		
P11	311.1	технологии топографо-геодезических и фотограмметрических работ;	У11.1	получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии;	В11.3	технологией сбора, систематизации, воспроизведения и обработки информации, заполнения документации;
			У11.2	использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;		
P12	312.1	основные категории и понятия управления земельными ресурсами и объектами недвижимости; кадастровой оценки земельных участков и иных объектов недвижимости;	У12.1	решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами;	В12.1	использования современных программных и технических средств информационных технологий для решения задач землеустройства и кадастров;
P13	313.1	основные результаты новейших исследований по современным проблемам в сфере земельно-имущественных отношений;	У13.1	выявлять перспективные направления научных исследований;	В13.1	методологией и методикой проведения научных исследований;
			У13.2	обосновывать актуальность и значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы исследования;	В13.2	современными методами получения и обработки информации;
			У13.3	применять теоретические знания и инструментарий для исследования практических проблем земельно-имущественного комплекса;		
P14	314.1	основных методов и методик исследования в области землеустройства, кадастра и мониторинга земельных ресурсов;	У14.1	применять теоретические основы для решения практических задач землеустройства;	В14.1	сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
	314.2	современных компьютерных технологий;	У14.2	формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования;	В14.2	разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для исполнителей;
			У14.3	составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;		

В результате освоения дисциплины должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Код результата	Результат обучения	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P2	Готовность к саморазвитию, самореализации, использование творческого потенциала.	Требования ФГОС3+ (ОК-3). Критерий 5 АИОР (п. 2.4, п. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>		
P3	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.	Требования ФГОС3+ (ОПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P5	Способность оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений при организации и проведении практической деятельности в землеустройстве и кадастрах.	Требования ФГОС3+ (ПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P6	Способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; оценивать затраты и результаты деятельности организации.	Требования ФГОС3+ (ПК-2, ПК-5). Критерий 5 АИОР (п. 1.2, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P7	Способность осваивать новые технологии ведения кадастров, систем автоматизированного проектирования в землеустройстве.	Требования ФГОС3+ (ПК-3). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P8	Способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала.	Требования ФГОС3+ (ПК-4). Критерий 5 АИОР (п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P9	Способность разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования.	Требования ФГОС3+ (ПК-6). Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P10	Способность формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости; применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов.	Требования ФГОС3+ (ПК-7, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 1.3, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P11	Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать; использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование, проводить их сертификацию и техническое обслуживание.	Требования ФГОС3+ (ПК-9, ПК-10). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P12	Способность решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами.	Требования ФГОС3+ (ПК-11). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P13	Способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах; ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.	Требования ФГОС3+ (ПК-12, ПК-13). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P14	Способность самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований.	Требования ФГОС3+ (ПК-14). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Раздел 1.

**Лекция.** Цели, задачи и содержание дисциплины. Мониторинг земель и природных ресурсов является частью Единой системы государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ) окружающей среды, которая связана с международной системой наблюдений за состоянием окружающей среды. Место и значение дисциплины. Связь со смежными дисциплинами. Определение научных и технических проблем, имеющих место при осуществлении государственного мониторинга земель и природных ресурсов. Историческая справка по созданию и развитию системы мониторинга окружающей среды, мониторинга земель на территории РФ. Международная система наблюдений состояние природной среды и глобальный мониторинг природной среды земного шара. Деятельность ЮНЕСКО и ЮНЕП, Международный союз охраны природы и природных ресурсов – МСОП. ИНТЕРАКТ (INTERACT) – Международная сеть наземных исследований и мониторинга в Арктике. Программа ИНТЕРАКТ была предложена существующей сетью полевых станций SCANNET, расположенных во всех восьми странах Арктики. Мониторинг окружающей среды и прогнозирование природных катастроф по территориям: землетрясения, циклоны, наводнения, засухи и т.д.

Методы мониторинга природных ресурсов – наземные, автоматизированные.

Космические методы мониторинга решают проблемы:

- ✓ прогнозирование, поиск и освоение новых месторождений природных ископаемых на малоизученных и труднодоступных территориях;
- ✓ рациональное использование и периодическая инвентаризация природных ресурсов;
- ✓ оперативное информационное обеспечение федеральных, региональных и муниципальных органов управления;
- ✓ учет земель и организация рационального землепользования;
- ✓ мониторинг чрезвычайных ситуаций, экологических бедствий, природных и техногенных катастроф;
- ✓ космическая диагностика региональной инфраструктуры, в том числе протяженных инженерно-технических коммуникаций.

**Лабораторная работа 1** (4 часа). Мониторинг атмосферного воздуха.

**Практическая работа 1 (8 часов)** Проектирование сети наблюдений атмосферного воздуха на землях поселений на примере г. Томска.

### Раздел 2.

Методы мониторинга земель – натуральные наблюдения (экспедиционные, стационарные, комплексные, фоновые, дистанционные); 2) автоматизированная система мониторинга земель (информационно-поисковая система, система обработки данных, система комплексной интерпретации данных, прогнозно-диагностическая система и система управления); 3) договорные

формы на выполнение проектных и изыскательских работ по землеустройству, земельному кадастру, мониторингу земель.

Методы мониторинга природных ресурсов включают химические, физические, физико-химические методы, биотестирование, биоиндикацию.

Анализ видового состава сообщества позволяет провести оценку воздействия антропогенных факторов. Используются индекс сапробности пресного водоема, коэффициенты биоразнообразия. В основе методов мониторинга природных ресурсов лежат химические, физические, физико-химические методы:

-*Качественные методы.* Позволяют определить, какое вещество находится в испытуемой пробе. Например: на основе хроматографии.

-*Количественные методы.*

-*Гравиметрический метод.*

-*Титриметрический (объемный) метод.* В этом виде анализа взвешивание заменяется измерением объёмов, как определяемого вещества, так и реагента, используемого при данном определении. Методы титриметрического анализа разделяют на 4 группы: а) методы кислотно-основного титрования; б) методы осаждения; в) методы окисления-восстановления; г) методы комплексообразования.

-*Колориметрические методы.* Колориметрия – один из наиболее простых методов абсорбционного анализа. Он основан на изменении оттенков цвета исследуемого раствора в зависимости от концентрации. Колориметрические методы можно разделить на визуальную колориметрию и фотоколориметрию.

-*Экспресс-методы.* К экспресс методам относятся инструментальные методы, позволяющие определить загрязнения за короткий период времени. Эти методы широко применяются для определения радиационного фона, в системе мониторинга воздушной и водной среды.

-*Потенциометрические методы* основаны на изменении потенциала электрода в зависимости от физико-химических процессов, протекающих в растворе.

Геоэкологический мониторинг являясь важным дополнением мониторинга земель и природных ресурсов. Важное значение приобретают аэрокосмические методы исследования. Спутник может производить высокодетальную съемку одного и того же участка местности каждые три дня, получать несколько снимков одного и того же сюжета на одном витке. Спектрональные снимки позволяют оценивать загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод, дымовых факелов, загрязнение снегового покрова, деградацию растительности, лесные пожары и т.д. Рассматриваются базовые статистические методы обработки полученной мониторинговой информации. Форматы данных используемые в геостатистике и методах анализа данных географических систем.

**Лабораторная работа 2 (6 часов).** Общие методы статистического анализа данных сети наблюдений загрязнения снегового покрова. Одно-,

двухфакторный многомерный анализ (ANOVO) данных загрязнения снегового покрова.

**Практическая работа 2** (12 часов). Глобальные системы наблюдений загрязнения окружающей среды и анализ временных зависимостей химических и физических показателей состояния природных ресурсов.

### **Раздел 3.**

**Лекция.** Состояние растительных и охотничьих ресурсов в Российской Федерации. Глобальная система позиционирования используется в мониторинге земель для автоматизации и принятия оперативных решений в управлении качеством земель. Современные методы позволяют соединять воедино методологию космических и наземных наблюдений и обрабатывать их в режиме реального времени. Этому способствуют мобильные станции оценки качества атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, которые в режиме реального времени поставляют в информационную сеть данные, полученные с помощью измерительных приборов, химических анализов и т.д.

Принципы технологии Data mining и машинного обучения для обработки данных наземных и космических наблюдений. Использование методов анализа данных для принятия управленческих решений.

**Лабораторная работа 3** (6 часов). Обработка пространственно-распределенной географической информации загрязнения поверхностных вод и данных аэрокосмической информации показателей состояния геологической среды.

**Практическая работа 3** (8 часов). Использование технологии Data mining и машинного обучения в анализе данных и прогнозе состояния окружающей среды.

**Раздел 4.** Организация системы наблюдений за экологическим состоянием земель лицензионных участков нефтяных месторождений. Эксплуатация природных ресурсов, оценка их качества и загрязнения окружающей природной среды. Организация системы мониторинга земель ООПТ, как основа для оценки антропогенного воздействия. Мониторинг атмосферного воздуха городских поселений на примере Томской агломерации.

**Лабораторная работа 4** (6 часов). Расчет загрязнения точечного источника выбросов загрязняющих веществ.

**Практическая работа 7** (8 часов). Обработка данных мониторинга окружающей среды при использовании программных средств Orange.



## **5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **5.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу студентов с лекционным материалом,
- поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, тематике, в том числе, в зарубежных и отечественных периодических журналах;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовку к контрольной работе и зачету.

Творческая самостоятельная работа включает:

- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- поиск и анализ информации;
- подготовку и презентацию доклада для научной конференции.

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка успеваемости студентов осуществляется:

- по результатам текущего письменного контроля,
- устного опроса при сдаче расчетно-графических, домашних заданий, рефератов,
- по качеству докладов на олимпиадах, научных семинарах, конференциях, симпозиумах,
- по итоговому контролю в конце семестра.

### **5.3 Содержание самостоятельной работы по дисциплине**

Самостоятельная работа включает следующие направления:

- мониторинг химического загрязнения окружающей среды,
- мониторинг почв,
- мониторинг земель,
- оценка деградации земель, опустынивание,
- мониторинг состояния лесов,
- использование биоиндикации для оценки загрязнения окружающей среды,
- использование дистанционного зондирования земли для оценки деградации земель и химического загрязнения,

- глобальные проблемы изменения окружающей среды,
- основы анализа данных.

**5.4. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в написании реферата на тему «Глобальные изменения природных ресурсов Земли».

## **II. Методические указания к выполнению курсового проекта**

### **Введение**

Целью выполнения курсового проекта является закрепление теоретических материалов.

Целью проекта являются создание проектов систем мониторинга нефтяных месторождений, ООПТ, земель поселений, земель с-х назначения, а также проекты, направленные на обработку данных мониторинга природных ресурсов, их анализа для целей принятия решений по управлению природопользованием территории.

В процессе выполнения курсового проекта необходимо решить следующие задачи:

- отразить актуальность темы;
- сформировать цели и задачи проекта;
- обосновать необходимость мониторинга территории;
- выбрать методики исследований;
- обосновать наблюдательную сеть (пункты мониторинга) и периодичность измерений (пробоотбора), либо используемые базы данных наземных и аэрокосмических исследований;
- Сформировать программу наблюдений, выбрать методы анализа методов анализа;
- обосновать применение ГИС-технологий в обработке данных;
- Провести анализ данных и сформировать результаты.

Основой курсового проекта являются материалы производственной практики.

### **Тематический и ситуационный раздел**

В этом разделе даётся характеристика района мониторинга на базе изучения различного картографического и фактического материала. Приводится характеристика техногенной нагрузки на различные компоненты окружающей среды на базе изучения карт хозяйственного освоения территории, карт техногенного влияния. На основе сопоставления характеристик природной среды и техносферы проводится анализ сложившейся на данной территории ситуации, и её оценка с выделением и обоснованием перечня тех компонентов природной среды и техносферы, которые требуют контроля и управления в системе мониторинга.

## **Методы исследования**

Данный раздел является одним из основных, поскольку его назначение - раскрыть методику исследований мониторинга, охарактеризовать систему наблюдений и весь комплекс применяемых методов. В этом разделе должны быть последовательно даны ответы на вопросы: что наблюдать, что измерять, где измерять, как измерять и чем измерять? Здесь приводится характеристика и даётся обоснование наблюдательной сети в системе мониторинга, разбивка сети по тем или иным компонентам природной среды и техносферы, их пространственная и временная характеристики. Кроме того, в этом разделе приводится весь перечень конкретных методов наблюдений, сбора и обработки получаемой информации, включая необходимые в системе мониторинга методы полевых и лабораторных исследований, дистанционные методы наблюдений, математическое обеспечение, включая общую характеристику ГИС-технологий в системе мониторинга. Здесь же приводится и другое вспомогательное техническое обеспечение, включая автотранспорт, необходимое для организации и функционирования наблюдательной сети мониторинга.

## **Заключение**

В заключение целевой комплексной программы указываются общие выводы и приводятся общие рекомендации по организации мониторинга природной среды данной территории. Кроме того, указываются механизмы информационной связи данной системы мониторинга с системами мониторинга более высокого ранга и пути реализации этой связи.

Список использованной литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа.

Графическая часть проекта включает 3 листа, которые характеризуют объект, методологию и результат исследования. В составе графической части проекта могут использоваться карты-схемы:

### **Темы курсового проекта:**

1. Территориальное прогнозирование с использованием машинного обучения.
2. Методология Data mining для мониторинга окружающей среды.
3. Использование открытых геолого-геофизических данных для целей мониторинга окружающей среды
4. Использование дистанционных методов для целей мониторинга земель.
5. Деградация земель нефтяных месторождений.
6. Мониторинг глобального изменения природы.
7. Биоиндикационные методы мониторинга лесных земель.
8. Проект системы мониторинга земель ООПТ.
9. Проект системы мониторинга земель нефтяных месторождений.
10. Использование методов ДЗЗ для оценки глобального изменения климата.
11. Проект системы мониторинга болотных системы в системе ИНТЕРАКТ.
12. Использование методов ДЗЗ для оценки негативных природных процессов на землях сельскохозяйственного назначения.

13. Использование методов ДЗЗ для оценки негативных антропогенных процессов.
14. Проект формирования системы мониторинга с использованием GPS – позиционирования наземных наблюдений и ДЗЗ.
15. Проект анализа данных мониторинга содержания тяжелых металлов на территории ООПТ.
16. Проект региональной сети мониторинговых наблюдений за состоянием окружающей среды.
17. Проект глобальной сети мониторинговых наблюдений за состоянием окружающей среды РФ.
18. Проект оценки состояния природных ресурсов региона.

## **6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ.	Проверка усвояемости теоретического и практического материала студентом пройденного на лабораторных, практических занятиях.
Вопросы тестирований.	Проверка знаний полученных на лекциях, в ходе самостоятельного изучения
Вопросы, выносимые на зачеты.	Контроль знаний, умений навыков по дисциплине.
Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели.	Обучение и контроль знаний, умений и навыков по составлению презентаций и публичному выступлению, ответам на вопросы.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

### **6.1. Контрольные вопросы для текущего контроля**

1. Основные понятия мониторинга земель Российской Федерации.
2. Мониторинг состояния окружающей природной среды и его функции.
3. Структура мониторинга окружающей среды.
4. Классификация видов мониторинга.
5. Структура мониторинга земель.
6. Использования санитарно-гигиенических показателей для целей управления состоянием земель.

7. Природные ресурсы, для которых обязательны мониторинговые исследования.
8. Экологические критерии оценки состояния природной среды.
9. Необходимость моделирования для целей мониторинга природных ресурсов.
10. Службы мониторинга действующие в России в настоящее время.
11. Мониторинга экологического состояния почв.
12. Мониторинг атмосферного воздуха.
13. Деградация почв и методы её оценки при мониторинге земель.
14. Опустынивание земель и методы её оценки.
15. В чём сущность геосистем и экосистем, как объектов мониторинга?
16. Назовите показатели, которые служат для экологической оценки состояния и изменения природных систем?
17. Атмогеохимический мониторинг, его цель и задачи.
18. Агрохимический мониторинг, его цель и задачи.
19. Специфика мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.
20. Наблюдательные программы при проведении мониторинга окружающей среды.
21. Методика отбора проб при мониторинге загрязнения снегового покрова.
22. Цели и задачи гидрогеохимического мониторинга.
23. Раскройте понятие «створ пункта наблюдения».
24. Методы биоиндикации в системе мониторинговых наблюдений.
25. Базовый, текущий и оперативный мониторинги.
26. Перечислите критерии для выбора категории пункта наблюдения при гидрогеохимическом мониторинге.
27. Литогеохимический мониторинг, его цели и задачи.
28. Основные требования к отбору, хранению и обработке проб почв для химического анализа.
29. Основные требования к отбору, хранению и обработке проб почв для бактериологического анализа.
30. Основные требования к отбору, хранению и обработке проб почв для гельминтологического анализа.
31. Мониторинг растительного мира.
32. Мониторинг животного мира.
33. Методы биоиндикации и оценки видового разнообразия.
34. Методы дистанционного зондирования Земли.
35. Мониторинг чрезвычайных ситуаций.
36. Известные современные спутниковые системы, результаты съемки которых используются для картографирования и мониторинга наземных экосистем.
37. Краткая сравнительная характеристика наиболее популярных программных продуктов, используемых для обработки данных ДЗЗ.
38. Вегетационные индексы – вычисление, свойства, использование.
39. Охарактеризуйте возможности распознавания категорий земель и типов

лесных насаждений, а также их характеристик по спутниковым изображениям.

40. Методы выявления изменений и повреждений лесного покрова по спутниковым данным.

41. Детектирование лесных пожаров по спутниковым изображениям.

42. Что такое «Цифровая модель рельефа», и каким способом она может быть получена?

43. Какие открытые системы информации могут быть использованы для мониторинга земель и природных ресурсов.

44. Методология Data mining и её использование при анализе информации мониторинга окружающей среды.

45. Источники и факторы антропогенного воздействия на окружающую среду при разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

46. Наблюдательные сети при мониторинге нефтегазовых месторождений.

47. Источники и факторы антропогенного воздействия на окружающую среду при разведке и эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых.

48. Система мониторинга территории ООПТ.

49. Состав наблюдаемых объектов и показателей в системе мониторинга месторождений твердых полезных ископаемых.

50. Источники и факторы антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации месторождений подземных питьевых вод.

51. Границы проведения мониторинга месторождений подземных питьевых вод.

52. Наблюдательные сети при мониторинге месторождений подземных питьевых вод.

## **6.2. Примеры экзаменационных вопросов**

1. Деградация почв и методы её оценки при мониторинге земель.
2. Система мониторинга территории ООПТ.
3. Оценка экологического состояния территориального образования.

## **7. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 88/од от 29.12.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

– текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в

течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

– промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра и оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на зачете студент должен набрать не менее 22 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

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

### **Основная литература**

1. Экологический мониторинг: учебное пособие для вузов / О. В. Дудник [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 232 с.: ил. – Библиогр.: с. 217-222. – ISBN 978-5-94178-431-8.
2. Маланина Е.Н. Цветков В.А. Государственное управление земельным фондом Российской Федерации.– Омск: Омская юридическая академия, 2013. –URL: <http://www.iprbookshop.ru/29821>
3. Бухарицин, П. ГИС и мониторинг водных объектов (учебно-методическое пособие в 2-х частях) // Russia, Europe: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом "Академия Естествознания", 2015. – URL:<http://cyberleninka.ru/article/n/gis-i-monitoring-vodnyh-obektov-uchebno-metodicheskoe-posobie-v-2-h-chastyah>
4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. – Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2013. – 303 с. – Высшее образование. Бакалавриат. – Библиогр.: с. 302-303. – ISBN 978-5-16-006845-9. – ISBN 978-985-475-575-5.
5. Трофимов, Дмитрий Михайлович. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр / Д. М. Трофимов, В. Н. Евдокименков, М. К. Шуваева. – Москва: Физматлит, 2012. – 320 с.: ил. – Библиография в конце глав. – ISBN 978-5-9221-1389-2.
6. Myers, Wayne L. Statistical Geoinformatics for Human Environment Interface / W. L. Myers, G. P. Patil. – New York: Taylor & Francis CRC Press, 2013. – 213 p.: il. – Chapman & Hall/CRC Applied Environmental Statistics. – Index: p. 209-213. – ISBN 978-1-4200-8287-6.

### **Дополнительная**

1. Хаустов, Александр Петрович. Экологический мониторинг: учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина; Российский университет дружбы народов (РУДН). – Москва: Юрайт, 2014. – 638 с.: ил. – Бакалавр. Академический курс. – Библиогр.: с. 591-594. – ISBN 978-5-9916-3819-7.

2. Разяпов, Анвар Закирович. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: монография / А. З. Разяпов; Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС". – Москва: МИСиС, 2011. – 220 с.: ил. – Библиогр. в конце гл. – Краткий терминологический словарь: с. 214-219. – ISBN 978-5-87623-372-1.
3. Золотова, Елена Владимировна. Основы кадастра. Территориальные информационные системы: учебник для вузов / Е. В. Золотова. – Москва: Академический проект Мир, 2012. – 414 с.: ил. – Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа. – Библиогр.: с. 408-409. – ISBN 978-5-8291-1404-6. – ISBN 978-5-919840-15-2.
4. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли / под ред. В. В. Еремеева. – Москва: Физматлит, 2015. – 460 с.: ил. – Библиография в конце глав. – ISBN 978-5-9221-1596-4.

### **Интернет-ресурсы**

1. Черданцева Ирина Васильевна. Формирование методических подходов при планировании развития территорий [Электронный ресурс] / И. В. Черданцева // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]/ Томский политехнический университет (ТПУ). – 2008. –Т. 312, № 6: Экономика. Философия, социология и культурология. – [С. 27-30]. – Заглавие с титульного листа. – Электронная версия печатной публикации. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader.Схема доступа:  
[http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin\\_TPU/2008/v312/i6/06.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2008/v312/i6/06.pdf)
2. Источники открытых геолого-геофизических данных <http://gis-lab.info/>
3. А. Г. Буховец П. В. Москалев В. П. Богатова Т. Я. Бирючинская. Статистический анализ данных в системе R. Под ред. проф. Буховца А.Г. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 124 с. Публикуется с разрешения автора. <http://gis-lab.info/>
4. А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин, Н.А. Чижикина. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R): Учебное пособие. Казань: Казанский университет, 2012. – 120 с. Публикуется с разрешения авторов <http://gis-lab.info/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Кафедра ГИГЭ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также устойчивыми связями с НИИ, предприятиями, предоставляющими базу для эффективной работы студентов.

Лабораторные и компьютерные практикумы обеспечены экспериментальным оборудованием и вычислительной техникой, позволяющей прово-



дить исследования на современном уровне в соответствии с требованиями ООП при реализации образовательной программы.

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации
Учебная ауд. Компьютер – 1 шт., интерактивная доска	г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 5 (Учебный корпус №20), 120 ауд.
Компьютерный класс Компьютеры (10 шт.), 10 рабочих мест, проектор	г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 5 (Учебный корпус №20), 101а ауд.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе, к базам данных вузов, региональных ведомственных и академических организаций, а также к международным центрам землеустроительной информации, представленных в сети Интернет.

Для индивидуальной работы бакалавров оборудованы учебные места с доступом к

виртуальным технологиям моделирования, проектирования эксперимента, организован доступ к оборудованию научных лабораторий и центров коллективного пользования университета, а также предусмотрен удаленный доступ для сбора информации и проведения экспериментов в международных научных исследовательских сетях.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», профилю «Управление земельными ресурсами».

Программа одобрена на заседании кафедры Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

(протокол № 35 от « 05 » декабря 2016 г.).

Автор

д.с.-х. н., профессор кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ Пасько О.А. \_\_\_\_\_

Рецензент

д.г.-м.н., профессор кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ Попов В.К. \_\_\_\_\_