

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО  
профессор М.А. Пашкевич

Декан горного факультета  
доцент О.И. Казанин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки:</b>	21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
<b>Направленность (профиль):</b>	Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., профессор М.А. Пашкевич

Санкт-Петербург  
2020

**Рабочая программа дисциплины «Горнопромышленная экология» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 886 от 30 июля 2014;
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)» по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

**Составитель**

д.т.н., проф. М.А. Пашкевич

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геоэкологии от «01» сентября 2020 г., протокол № 1**

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры

\_\_\_\_\_

к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой геоэкологии

\_\_\_\_\_

д.т.н., проф.

М.А. Пашкевич

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины Горнопромышленная экология рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры геоэкологии

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	1	«06».09.2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
2	1	«29».08.2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цели дисциплины:

- формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области оценки и научного анализа воздействий объектов горнопромышленного комплекса на компоненты окружающей среды, разработки концепций и стратегического планирования мероприятий по защите природных объектов при соблюдении принципов эффективного использования природных ресурсов, формирование у аспирантов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, овладение современными методами научных исследований в области экологии.
- составить у студентов представление об основных технологических процессах, применяемых на предприятиях горнопромышленного комплекса, технологии основных промышленных производств, характеристике исходного сырья, физико-химическими основами технологических процессов, технологическими схемами и оборудованием;
- дать базовые знания о создании энергосберегающих и малоотходных технологий, мониторинге окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса, методах рекультивации нарушенных и загрязненных земель;

### Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ оценки комплексного воздействия технологических процессов горных предприятий на природную среду, методов рационального использования природных ресурсов;
- овладение методами стратегического планирования деятельности горных предприятий с позиций организации рационального комплекса мероприятий по защите природных объектов при эффективном использовании природных ресурсов;
- формирование представлений о принципах создании энергосберегающих и малоотходных технологий; об основных технологических процессах, применяемых на предприятиях горнопромышленного комплекса;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина является дисциплиной по выбору Блока 1, который в полном объеме относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки «21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в горноперерабатывающей промышленности).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- Владение современными методами и средствами экспертно-аналитической деятельности в области горнопромышленной экологии с применением инструментально-аналитических методов, специализированной аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-2);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

*в научно-исследовательской деятельности:*

- понимать научные принципы построения технологий добычи сырья, актуальные проблемы современной прикладной науки в области добычи, обогащения и переработки полезных ископаемых;

- знать основы оценки комплексного воздействия технологических процессов горных предприятий на природную среду;
- анализировать состояние компонентов природной среды в зонах техногенного воздействия и фоновых районах;  
*в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):*
- выполнять научно-техническое обоснование технологических подходов в рекультивации нарушенных и загрязненных земель;
- разрабатывать квазистатические и динамические математические модели с использованием экспериментальных и справочных данных состояния окружающей среды;
- выполнять стратегическое планирование деятельности горных предприятий с позиций организации рационального комплекса мероприятий по защите природных объектов при эффективном использовании природных ресурсов.

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Выпускник знает:</b> основы экологического мониторинга, производственного экологического контроля и управления состоянием ОС на производственных объектах минерально-сырьевого комплекса. <b>Умеет:</b> грамотно анализировать результаты проведённых мониторинговых исследований <b>Владеет:</b> навыками разработки алгоритмов оценки и прогноза техногенной миграции с территории производственных объектов минерально-сырьевого комплекса.	В соответствии с учебным планом
2.	ПК-1	Умение анализировать, оценивать и прогнозировать состояние природной среды и ее изменения под влиянием хозяйственной деятельности при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых	<b>Выпускник знает:</b> методы проведения экспериментальных исследований, оценки и прогноза техногенного воздействия производственных объектов минерально-сырьевого комплекса (МСК). <b>Умеет:</b> грамотно проводить опробование и лабораторный анализ состояния атмосферного воздуха, природных вод, почвогрунтов, биотических компонентов в зоне воздействия предприятий МСК <b>Владеет навыками:</b> разработки новых методик проведения полевых и лабораторных исследований состояния компонентов природной среды в зоне воздействия предприятий МСК.	В соответствии с учебным планом
3.	ПК-2	Владение современными методами и средствами экспертно-аналитической деятельности в области горно-промышленной экологии с применением ин-	<b>Выпускник знает:</b> основные методы и средства производственного экологического контроля, механизмы управления состоянием компонентов природной среды в зоне техногенного воздействия производственных объектов производственных объектов минерально-сырьевого комплекса.	В соответствии с учебным планом

		струментально-аналитических методов, специализированной аппаратуры и вычислительных комплексов	<b>Умеет:</b> грамотно анализировать и прогнозировать формирование техногенных ореолов и потоков в зоне воздействия предприятий минерально-сырьевого комплекса. <b>Владеет:</b> навыками разработки новых методов и средств ведения мониторинговых исследований и методик определения химических элементов и их соединений	
4.	ПК-3	Умение устанавливать закономерности развития опасных техноприродных процессов, прогнозировать их развитие, разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать опасности и риск, управлять рисками при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых	<b>Выпускник знает:</b> возможные негативные воздействия на природно-техногенную среду в результате человеческой деятельности, в том числе при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. <b>Умеет:</b> разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать риск развития опасных техно-природных процессов, управлять рисками при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. <b>Владеет навыками:</b> прогнозирования развития опасных техноприродных процессов при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых.	В соответствии с учебным планом
5.	ПК-4	Умение оценивать воздействие производственных объектов МСК, находящихся в сложных горно-геологических и физико-географических условиях, на природную среду; разработки нестандартных и инновационных природоохранных мероприятий.	<b>Выпускник знает:</b> возможные негативные воздействия на природно-техногенную среду в результате человеческой деятельности, в том числе при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. <b>Умеет:</b> разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать риск развития опасных техно-природных процессов, управлять рисками негативных ситуаций при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. <b>Владеет навыками:</b> оценивать и прогнозирования развития опасных техноприродных процессов при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых.	В соответствии с учебным планом

\*Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра (семестров).

### 3.2. Планируемые результаты обучения и критерии оценивания

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 6 тем, содержание которых направлено на изучение методологических основ научного анализа нагрузки на природную среду и обоснования предельных нормативов воздействия на компоненты экосистемы, в зависимости от характеристик процессов, протекающих при разработке месторождений, переработке сырья, очистке газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 180 часов, 5 зачётных единиц. Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: дифференцированный зачет в 3 и 4 семестрах.

#### 4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	семестры	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	76	104
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции	8	4	4
Практические занятия	16	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156</b>	<b>64</b>	<b>92</b>
<b>Вид аттестации</b>	Диф. зачёт	Диф. зачёт	Диф. зачёт

#### 4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			
			Лекции	Практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа
<b>3 семестр</b>						
1	Современные экологические проблемы при создании мощных энергетических комплексов горно-промышленных предприятий и научный анализ путей их решения	38	2	4		32
2	Обзор мероприятий по охране воздушной среды для предприятий горнопромышленного комплекса	20	2	2		16
3	Современные проблемы антропогенного воздействия горной промышленности на природную среду	18		2		16
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>64</b>
<b>4 семестр</b>						
4	Современные проблемы горного производства при реализации мероприятий по охране водной среды	34	2	4		28

5	Научные проблемы охраны и рационального использования недр в горном деле	36	2	2		32
6	Научные проблемы охраны земной поверхности в горном деле	34		2		32
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>92</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>156</b>

### 4.3. Содержание учебной дисциплины Семестр 1

#### Тема 1. Современные экологические проблемы при создании мощных энергетических комплексов горнопромышленных предприятий и научный анализ путей их решения

Введение. Структура курса, методы аттестации — дифференцированный зачет. Литература и источники по курсу.

Структура энергетического комплекса предприятий горного профиля. Оценка уровней потребления энергии в энергетическом балансе горных предприятий от автономных (ДВС, солнечная энергетика и т.д.) и стационарных (ГЭС, ТЭС, АЭС, приливные ГЭС и др.) генерирующих источников.

#### *Практические (семинарские) занятия*

Анализ перспектив и экологических последствий использования нетрадиционных видов энергии в горном деле. Современные методы снижения негативных экологических последствий от эксплуатации энергоемкого горного оборудования. Оценка экологических проблем, возникающих при эксплуатации ДВС на открытых и подземных горных работах. Анализ экологических последствий использования традиционных видов энергии в горном деле.

#### *Самостоятельная работа.*

1. Экологические проблемы, возникающие при энергетическом обеспечении горного производства в труднодоступных районах.

2. Изменения окружающей среды под воздействием гидроэнергетических генерирующих предприятий.

3. Изменения окружающей среды под воздействием теплоэнергетических генерирующих предприятий.

4. Особенности использования возобновляемых и условно возобновляемых источников энергии в горном деле.

5. Рекуперация крупных объемов энергии при эксплуатации объектов горнопромышленного комплекса.

#### *Рекомендуемая литература:*

основная: [1-3];

дополнительная: [6,7.9].

#### Тема 2. Обзор мероприятий по охране воздушной среды для предприятий горнопромышленного комплекса

Обзор и анализ процессов выделения газа и пыли при функционировании предприятий горнопромышленного комплекса (при добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании, и пр.). Научные основы разработки нормативов по предельно допустимым концентрациям для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха. Анализ основных тенденций в развитии мероприятий по снижению уровня выбросов в атмосферу.

#### *Практические (семинарские) занятия*

Концептуальные подходы при разработке мероприятий по снижению негативного воздействия горного производства на атмосферу. Мероприятия по устранению локальных загрязнений атмосферы при всех видах горных работ и в смежных производствах. Современные методы определения параметров шума и вибрации. Научные основы разработки мероприятий по защите от шума и вибрации. Нормативная база в области охраны атмосферы при производственной деятельности горных предприятий. Аналитические методы определения качественных показателей воздуха. Обзор тен-



денций развития контрольно-измерительной аппаратуры для лабораторных исследований качественных показателей воздушной среды и online мониторинга.

***Самостоятельная работа.***

1. Анализ источников выделения газа и пыли при функционирования предприятий горнопромышленного комплекса (при добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании, и пр.).

2. Основы разработки нормативов по предельно допустимым концентрациям для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха.

3. Современные тенденции в развитии мероприятий по снижению уровня выбросов в атмосферу.

4. Контрольно-измерительная аппаратура и аналитические методы определения качественных показателей воздуха в районах воздействия горных предприятий, средства мониторинга атмосферного воздуха.

5. Мероприятия по устранению локальных загрязнений атмосферы при всех видах горных работ и в смежных производствах.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-5];

дополнительная: [6,7,9].

**Тема 3. Современные проблемы антропогенного воздействия горной промышленности на природную среду**

Обзор тенденций в трансформации комплекса антропогенных воздействий на природную среду по различным направлениям функционирования минерально-сырьевого комплекса (добыча, переработка, транспорт, и пр.). Экологические особенности воздействия инновационных горных предприятий. Изучение современного зарубежного опыта инновационных и «зеленых» предприятий горно-добывающей отрасли, стратегии бережного природопользования

***Самостоятельная работа.***

1. Современные тенденции в трансформации комплекса антропогенных воздействий на природную среду по различным направлениям функционирования минерально-сырьевого комплекса (добыча, переработка, транспорт, и пр.).

2. Экологические особенности воздействия инновационных горных предприятий на окружающую среду.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2-5];

дополнительная: [6-9].

**Семестр 2**

**Тема 4. Современные проблемы горного производства при реализации мероприятий по охране водной среды**

Анализ основных направлений в потреблении воды в горном производстве. Методы регулирования водного потока. Направления использования подземных вод. Оценка фактических и потенциальных потерь воды в технологических процессах горного производства, анализ основных причин ее загрязнения.

***Практические (семинарские) занятия***

Особенности организации служб контроля воды на горнопромышленных предприятиях. Концептуальные подходы в организации мероприятий по снижению уровня загрязнения вод в горном производстве. Нормативная база в области охраны водной среды при производственной деятельности горных предприятий. Критические требования к качественным показателям воды для различных направлений ее использования. Загрязнение сточных вод горного производства. Методы анализа качественных показателей воды и применяемая контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.

***Самостоятельная работа.***

1. Основные направления в потреблении воды в горном производстве, объем потребления воды в основных технологических процессах. Направления использования подземных вод.

2. Фактические и потенциальные потери воды в технологических процессах горного производства, анализ основных причин ее загрязнения.

3. Критические требования к качественным показателям воды для различных направлений ее использования. Загрязнение сточных вод горного производства.

4. Методы анализа качественных показателей воды и применяемая контрольно-измерительная аппаратура для этих целей. Особенности организации служб контроля воды на горнопромышленных предприятиях.

5. Нормативная база, используемая в области охраны водной среды при производственной деятельности горных предприятий.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2-4];

дополнительная: [6-7].

**Тема 5. Научные проблемы охраны и рационального использования недр в горном деле**

Научная оценка взаимосвязи в проблематике рационального использования минеральных ресурсов и их охраны (баланс интересов и модели оптимизации взаимодействия). Проблемы рационального использования полезных ископаемых и ресурсосбережения.

***Практические (семинарские) занятия***

Концепции комплексное использование ресурсов, безотходные и малоотходные технологии. Направления использования отходов (твердых, жидких и газообразных) горных производств. Нормативная база в области обращения с отходами при производственной деятельности горных предприятий. Анализ структуры комплекса мероприятий по снижению производственных потерь полезных ископаемых в горном деле.

***Самостоятельная работа.***

1. Баланс интересов и модели оптимизации взаимодействия при реализации мероприятий по рациональному использованию недр и их охране.

2. Современные тенденции в ресурсосбережении и комплекс мероприятий по снижению производственных потерь в горном деле.

3. Направления использования отходов (твердых, жидких и газообразных) горных производств.

4. Комплексное использование ресурсов, безотходные и малоотходные технологии.

5. Нормативная база в области обращения с отходами при производственной деятельности горных предприятий.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2-5];

дополнительная: [7-8].

**Тема 6. Научные проблемы охраны земной поверхности в горном деле**

Проблемы ранжирования земельных ресурсов. Особенности выделения земель при создании и развитии горных предприятий. Обзор характерных нарушений земной поверхности при прокладке наземных транспортных путей, строительстве горнопромышленных комплексов, создании и эксплуатации складских единиц хранения полезного ископаемого и породных отвалов.

***Практические (семинарские) занятия***

Концептуальные подходы формирования комплекса мероприятий по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле. Научно-техническое обоснование технологических подходов в рекультивации нарушенных и загрязненных земель. Методы исследования качественных характеристик поверхности, почв, пород и т.п. Нормативная база в области охраны земной поверхности при производственной деятельности горных предприятий. Особенности современных технологий разработки месторождений полезных ископаемых открытым, подземным и скважинным способами и характерные нарушения земной поверхности при ведении горных работ.

***Самостоятельная работа.***

1. Характерные нарушения земной поверхности при прокладке наземных транспортных путей, строительстве горнопромышленных комплексов, создании и эксплуатации складских единиц хранения полезного ископаемого и породных отвалов.

2. Ранжирование земельных ресурсов, особенности выделения земель при создании и развитии горные предприятий.

3. Экологические проблемы при внедрении новых технологий разработки месторождений полезных ископаемых открытым, подземным и скважинным способами и характерные нарушения земной поверхности при ведении горных работ.

4. Научно-техническое обоснование технологических подходов в рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

5. Нормативная база в области охраны земной поверхности при производственной деятельности горных предприятий и методы исследования качественных характеристик поверхности, почв, пород и т.п.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2-5];

дополнительная: [6-9].

**5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины**

При изучении дисциплины «Горнопромышленная экология» обучающийся использует учебную, научную, исследовательскую базу университета в установленном порядке.

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Семинарские занятия.** Цели семинарских занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

-обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета, экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа** обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итогового контроля изучения дисциплины**

**6.1 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине**

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

— обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);

— участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ);

— подготовка докладов;

## **6.2 Критерии оценивания результатов текущего контроля**

### **Критерии оценивания устных ответов обучающихся**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» ставится, если студент:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### **6.3 Критерии формирования оценок по подготовке докладов**

«Отлично» (5 баллов) – аспирант показывает глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде; использует иллюстративный (наглядный) материал, мультимедийную презентацию, демонстрирует мастерство публичного выступления.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

#### 6.4. Цель и основные задачи дифференцированного зачёта по дисциплине

Дифференцированный зачет имеет целью проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. Индекс контролируемых компетенций — УК-1, ПК-2.

#### 6.5. Порядок проведения дифференцированного зачета

Зачеты могут приниматься на занятиях, по мере выполнения студентом всех работ (заданий), предусмотренных рабочей программой, а также по результатам усвоения студентами учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Зачеты могут проводиться на практическом занятии в виде итоговой работы в виде доклада с презентацией. Доклад с мультимедийной презентацией должен отражать решение следующих научно-аналитических задач:

1) Знание и понимание аспирантом современных проблем антропогенного воздействия горной промышленности на природную среду (на примере реального объекта);

2) Аспирант должен обоснованно предложить современные методами экологического мониторинга зон воздействия рассматриваемого горного предприятия и рекомендации по разработке нестандартных и инновационных технологий в области охраны окружающей среды.

#### 6.6 Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Оценки за доклад с презентацией выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и семинарских занятий, демонстрирует это в докладе, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, использует обширный материал разнообразных источников, излагает свою позицию, хорошо ее объясняя и обосновывая;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, предложенные рекомендации являются лучшими из современных, но не инновационными и не подкрепляются хорошо подобранными обоснованиями;

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся поверхностно усвоил основной материал лекций и семинарских занятий, не знает существенных особенностей геоэкологической проблематики, допускает неточности, привлекает мало материала из источников, пользуясь, в основном, стандартными решениями;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет или, по существу, не выполняет поставленные задачи.

Оценки по результатам прослушивания доклада с презентацией и ответа на вопросы объявляются обучающимся и заносятся в зачетную ведомость.

### 7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

#### 7.1. Обеспеченность литературой

##### Основная:

1. Плащанский, Л.А. Электроснабжение горного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Плащанский. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108121>. — Загл. с экрана.

2. Современные проблемы экологии и природопользования / Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 124 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233097>

3. Хорошилова Л.С. Экологические основы природопользования: учеб. пособие / Л.С. Хорошилова, А.В. Аникин, А.В. Хорошилов. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. - ISBN 978-5-8353-1240-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232398>

4. Сажин С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 440 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3552)

5. Смирнов Ю.Д. Рекультивация нарушенных земель: учеб. пособие /Ю.Д. Смирнов, Д.О. Нагорнов – СПб: «Экспертные решения», 2015 – 176 с

#### **Дополнительная:**

6. Гальперин А. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов: учеб. пособие / А. Гальперин, В. Фёрстер, Х. Шеф. - М.: Московский государственный горный университет, 2006. - Т. 1. Насыпные и намывные массивы. - 391 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0409-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79071>

7. Зайцев В.А. Промышленная экология. Учебное пособие - Москва: Изд-во «Лаборатория знаний», 2015. <http://www.bibliorossica.com/>

8. Пашкевич М.А. Экологические проблемы мегаполисов и промышленных агломераций: учеб. пособие / М.А. Пашкевич, М.Ш. Баркан, Ю.Д. Шариков, Р.Э. Дашко, И.Б. Мовчан; С.-Петерб. гос. горн. ин-т им. Г.В.Плеханова (техн. ун-т).- СПб.: СПГГИ, 2011. - 202 с.

9. Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. – 5-е изд. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Юрайт, 2013. – Базовый курс. – Электронная копия печатного издания. – Библиогр.: с. 317-319. –Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-44.pdf>

### **7.2.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта**

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов

— Методические указания для практических (семинарских) занятий

### **7.3. Ресурсы сети «Интернет»**

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

4. Информационные справочные системы и ресурсы: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com); [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); [www.bibliorossica.com](http://www.bibliorossica.com); [www.link.springer.com](http://www.link.springer.com); [www.scopus.com](http://www.scopus.com); [www.thomsonreuters.com](http://www.thomsonreuters.com)

5. [www.spmi.ru/node/891](http://www.spmi.ru/node/891) - Библиотека Национального минерально-сырьевого университета «Горный»

6. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) - Российская государственная библиотека

7. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) - Российская национальная библиотека

8. [www.rasl.ru](http://www.rasl.ru) - Библиотека Академии наук

9. [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru) - Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)

10. [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru) - Государственная публичная научно-техническая библиотека

11. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

12. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

### **7.4 Электронно-библиотечные системы:**

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>

-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

### 7.5 Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

### 7.6 Информационные справочные системы:

- 1.Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
- 3.ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

### 8.1.Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

**Специализированная аудитория, используемая при проведении лекционных занятий,** оснащена мультимедийным проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

СПб, 21-я линия В.О.,д.2-4/45, лит. А Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №1 Аудитория 1101.

тринокулярный инверсионный MBL3200 – 1 шт., набор для гидробиологических исследований – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол – 9 шт., стул – 17 шт., монитор (LCD) – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

**Учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий и приема промежуточной аттестации.**

СПб, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №1 Аудитория 1101.

тринокулярный инверсионный MBL3200 – 1 шт., набор для гидробиологических исследований – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол – 9 шт., стул – 17 шт., монитор (LCD) – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).



Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### 8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490-5 шт; Стол 160*80*72-1 шт; Стул 525 BFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Piso» -1 шт; Стол письменный с тумбой -37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) -37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN -1 шт; Пульт для презентаций R700-1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600- 4шт;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьютер. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15tft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- - 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парта- 36 шт; Стул- 40 шт	

#### 8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии Договор № Ф-1052/2016
2. Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
3. ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
4. Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
5. MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
6. Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
7. LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
8. Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
9. Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1
10. Microsoft Windows 7 Professional  
ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»  
ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)