

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.В.ДВ.1.1	Экология
Код направления подготовки	28.03.03
Направление подготовки	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Профессор	д.г-м.н.	Лаврусевич А.А.
Ст. преподаватель	к.г-м.н.	Макеева Т.Г.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерных изысканий и геоэкологии», Протокол №4 от 11.11.2016 г.

Заведующий кафедрой  
«Инженерных изысканий и геоэкологии»

  
Лаврусевич А.А./  
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 14.11.2016 г.

Председатель (зам. председателя)  
методической комиссии

  
Самченко С.В./  
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

\_\_\_\_\_ дата

 |   
Подпись, ФИО

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области композиционных и функциональных наноматериалов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования – бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
-способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии	ОПК-2	<b>Знает:</b> использование основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии	З1
		<b>Умеет:</b> использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии	У1
		<b>Имеет навыки:</b> практического использования основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии	Н1
способностью использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой	ПК-2	<b>Знает:</b> использование на практике современных представлений наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, о взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой	З2
		<b>Умеет:</b> использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой	У2
		<b>Имеет навыки:</b> использования на практике современных представлений наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, о взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой	Н2
-способностью применять навыки в организации	ПК-10	<b>Знает:</b> как применять навыки в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы научных коллективов,	З3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы научных коллективов, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности процессов получения и применения разрабатываемых материалов		оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности процессов получения и применения разрабатываемых материалов	
		<b>Умеет:</b> применять навыки в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы научных коллективов, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности процессов получения и применения разрабатываемых материалов	УЗ
		<b>Имеет навыки:</b> в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы научных коллективов, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности процессов получения и применения разрабатываемых материалов	НЗ

### 3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной (профессиональной) образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования - бакалавриат), профиль «Композиционные и функциональные наноматериалы». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Экология» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Фундаментальные основы строения вещества» и др.:

Для освоения дисциплины «Экология» обучающийся должен:

**Знать:**

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

- основные закономерности протекания химических процессов;

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений;

**Уметь:**

- самостоятельно использовать математический аппарат, расширять свои математические познания;

- применять полученные знания по физике и химии при изучении экологии;

- грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с документацией.

**Иметь навыки:**

- владения методикой расчета потребности сырьевых материалов . выхода конечных продуктов

- владения основными методами решения математических задач из

общинженерных и специальных дисциплин профилизации.

Дисциплина «Экология» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Основы технологии наноматериалов», «Основы синтеза наночастиц и наноматериалов» и др.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа				
				Лекции	Практико-ориентированные занятия						
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию		
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	3	1-3	8	2			20	4	Реферат Коллоквиум	
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение	3	4-8	8	8			20	5		

	производства.									
3	Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду.	3	9-13	8				18	4	
4	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	3	14-18	8		6		20	5	
	Итого			32		16		78	18	Зачет

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1. Содержание лекционных занятий Форма обучения – очная:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	<p>Определение экологии как науки. Система экологических наук. Основные задачи общей экологии. Биосфера. Роль В.И.Вернадского в формировании современных представлений о биосфере.</p> <p>Взаимодействие организма и среды. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.</p> <p>Представления о физико-химической среде обитания организмов. Абиотические и биотические факторы. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Представления об экологической нише.</p> <p>Энергетический баланс биосферы. Атмосфера Земли и ее роль в энергетических процессах биосферы. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности.</p> <p>Циклические особенности окружающей среды. Основные виды круговоротов вещества. Круговороты важнейших химических элементов - биогенов в биосфере.</p> <p>Роль атмосферных процессов в функционировании живых организмов. Атмосферная терморегуляция. Основные нарушения в функциях атмосферы (смог, его разновидности и характеристика, кислотные осадки).</p> <p>Определение понятия - экосистем. Биогеоценоз (по С.Н.Сукачеву). Определение понятий: "биотоп", "эко топ", "климато п", "эдафотоп", "биоценоз", "зооценоз", "фитоценоз", "микробоценоз". Принципы автотрофности, доминирующие редуценты. Ресурсы биосферы.</p> <p>Взаимопроникновение проблем роста народонаселения, научно-технического прогресса, изменений природных условий в современную эпоху. Виды антропогенного взаимодействия.</p>	8
2	Основы экологического	Место экологического права в системе права. Методы и	8

	<p>права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.</p>	<p>источники экологического права. Закон в области природопользования. Виды и структура экологических правоотношений. Природные ресурсы как объект права собственности. Правомочия собственников.. Классификация видов природопользования. Субъекты и содержание права природопользования. Управление природопользованием и функции управления. Виды ответственности за экологические правонарушения. Понятие правонарушения (преступления) в сфере природопользования атмосферным воздухом. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Международные соглашения по охране биосферы. . Основы экологического нормирования. Загрязнение атмосферного воздуха. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ. Требования к составу и свойствам воды. Предельно допустимые концентрации и показатели вредности некоторых веществ в почве. Критерии оценки загрязнения почв неорганическими веществами. Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения. Оценка санитарного состояния почвы. Физические загрязнения городской среды. Электромагнитное загрязнение. Радиационное загрязнение. Перенос загрязняющих веществ в атмосфере и гидросфере. Зонально-территориальные методы охраны окружающей среды.</p>	
3	<p>Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..</p>	<p>Технические средства защиты атмосферы. Методы очистки газопылевых выбросов. Классификация пылеулавливающего оборудования. Рукавные фильтры, циклоны, электрофильтры, пылесадительные камеры. Основы оценки величины ущерба, наносимого окружающей среде в результате введения эксплуатацию производств.</p>	8
4	<p>Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.</p>	<p>Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экологические издержки при производственной деятельности различных видов и пути их сокращения. Затраты на производственные мероприятия. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды. Установление возможного экономического оптимума загрязнения окружающей среды. Плата за загрязнение окружающей среды. Инженерно – экологические изыскания в районе размещения проектируемого объекта. Правовые основы. Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды. Зоны с особыми условиями использования территорий. Инженерно – экологическая съёмка территории. Оценка степени химического, биологического загрязнения и санитарного состояния почв. Исследование загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Этапы жизненного цикла объекта. Результаты оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду. Характеристики состояния окружающей среды в районе расположения объекта, включая виды, основные источники и интенсивность существующего техногенного воздействия в рассматриваемом районе. Характер, объем и интенсивность предполагаемого воздействия проектируемого объекта на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации. Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия</p>	8

		<p>намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.</p> <p>Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве, эксплуатации объекта и в случае аварии.</p> <p>. Экспертиза проектной и изыскательской документации.</p> <p>Экологическая экспертиза. Экологический мониторинг и аудит.</p>	
		Итого	32

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения – очная:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия	Экосистемные взаимоотношения. Построение экологических пирамид и трофических цепей.	2
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.	Расчет загрязнения атмосферного воздуха. Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Разработка норматива ПДВ. Разработка мероприятий по производству мониторинга (контроля) за состоянием атмосферного воздуха. Расчет загрязнения гидросферы. Разработка норматива ПДС. Разработка мероприятий по производству мониторинга (контроля) за состоянием водных объектов.	8
3	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	Образование отходов. Расчет количества образованных отходов, отнесение их к классу опасности. Физические факторы воздействия неионизирующей природы. Акустические расчеты. Разработка проекта СЗЗ. Расчет размеров СЗЗ. Оценка воздействия объекта на окружающую среду.	6
		Итого	16

### 5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Учебным планом компьютерные практикумы не предусмотрены

5.5. *Самостоятельная работа*  
*Форма обучения – очная:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во академических часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума. Работа над рефератом. Подготовка к сдаче зачета.	20	4
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума. Работа над рефератом. Подготовка к сдаче зачета	20	5
3	Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума. Работа над рефератом. Подготовка к сдаче зачета	18	4
4	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к сдаче коллоквиума. Работа над рефератом. Подготовка к сдаче зачета.	20	5
Итого			78	18

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

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

В рамках самостоятельной работы студенты изучают отдельные теоретические вопросы по разделам дисциплины, повторяют лекционный материал, готовятся к сдаче коллоквиума, выполняют задания, выданные на практических занятиях, оформляют журнал практических занятий, готовятся к зачету.

Формы самостоятельной работы обучающихся:



1. чтение и изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, конспект лекций;
2. изучение нормативной базы дисциплины;
3. ознакомление с терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников;
4. написание собственного конспекта лекций;
5. самостоятельное повторное решение практических задач;
6. изучение методической литературы по дисциплине (методических указаний и др.);
7. осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств;
8. составление перечня неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя.

Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных и практических занятиях. Студент получает навыки работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании лекционного курса необходимо составить конспект лекций. Конспект лекций проверяется преподавателем.

- 2.Посетить практические занятия. Посещение практических занятий обязательно. В случае, если студент по уважительной причине пропустил лабораторное/практическое занятие, он обязан посетить его с другой группой в срок, указанный преподавателем, и ответить на контрольные вопросы по теме занятия.

3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: изучить рекомендованные преподавателем методические указания, изучить необходимый теоретический материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

4. Защитить коллоквиум

5. Оформить журнал практических занятий.

- 6.Написать и подготовиться к защите реферата.

7. Подготовиться к сдаче зачета .

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,

– учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,

– методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень тем по разделам дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

Форма обучения – очная:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	Почва как компонент и продукт биосферы. Происхождение и классификация почв.. Роль почвы в круговоротных процессах главных биогенов и органических веществ и соединений. Радионуклиды и токсиканты в движении по биогеохимическим циклам, их роль и влияние на биоту. Демографические проблемы современного мира. Тенденции “технократической” человеческой цивилизации. Ресурсы биосферы. Взаимопроникновение проблем роста народонаселения, научно-технического прогресса, изменений природных условий в современную эпоху.
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.	Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Глобальный экологический форум в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Базисные положения “Повестки дня на XXI век” и ее структура. “Концепция устойчивого развития” и “Декларация прав народов мира”, их противоречия и позитивность. Глобальный форум в Йоханнесбурге в 2002 г. Киотское соглашение и его развитие. Реализация “устойчивого (поддерживающего) развития” на национальном и глобальном уровнях. Подходы к нормированию риска. Критерии оценки состояния среды обитания и здоровья населения. Производственно – ресурсное направление экологического нормирования. Нормирование безопасности производства, основные механизмы. ПДВ, ПДС, нормирование в области обращения с отходами. Рациональное использование и охрана природных ресурсов. Общие положения экосистемного нормирования. Лимитирующие экологические факторы. Критерии и показатели для установления предельного воздействия на экосистему.

3	Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..	Санитарно-защитные зоны. Технические средства защиты окружающей среды при производстве наноматериалов строительного значения. Оценка величины ущерба, наносимого окружающей среде в результате введения эксплуатацию новых производств наноматериалов..
4	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Финансирование природоохранной деятельности. Экологические фонды. Глобальное потепление и экономические методы управления выбросами парниковых газов. Экономические проблемы истощения озонового слоя. Экономический механизм управления трансграничным переносом загрязнений. Опасные геологические и гидрометеорологические процессы и явления. Изучение растительности, животного мира, санитарно – эпидемиологические и медико-биологические исследования территории. Красная Книга РФ и субъектов РФ. Характеристики состояния растительности в районе размещения объекта. Характеристики состояния животного мира в районе размещения объекта. Санитарно – эпидемиологические и медико-биологические исследования территории. Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат. Проект установления санитарно – защитной зоны с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней воздействия физических факторов. Согласование проекта СЗЗ, корректировка её размеров. Экспертиза проектной и изыскательской документации.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

	природопользования .Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.	
3	Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
4	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	Слайд-презентация.. Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### 11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

### 11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.В.ДВ.1.1	Экология

Код направления подготовки	28.03.03
Направление подготовки	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формирование компетенций при изучении дисциплины происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины.

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*			
	1	2	3	4
ОПК-2	+	+	+	+
ПК-2		+	+	+
ПК-10		+	+	+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Коллоквиум	Реферат	Зачет	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+
ПК-2	З2	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+
ПК-10	З3	+	+	+	+
	У3	+	+	+	+
	Н3	+	+	+	+
Итого		+	+	+	+

## 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов

	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	<p>Основные задачи общей экологии.</p> <p>Биосфера. Роль В.И.Вернадского в формировании современных представлений о биосфере.</p> <p>Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.</p> <p>Абиотические и биотические факторы. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Экологическая ниша.</p> <p>Энергетический баланс биосферы.</p> <p>Атмосфера Земли и ее роль в энергетических процессах биосферы. Эффект самоочищения.</p> <p>Циклические особенности окружающей среды. Основные виды круговоротов вещества.</p> <p>Круговороты важнейших химических элементов - биогенов в биосфере.</p> <p>Роль атмосферных процессов в функционировании живых организмов. Атмосферная терморегуляция.</p> <p>Основные нарушения в функциях атмосферы (смог, его разновидности и характеристика, кислотные осадки).</p> <p>Почва как компонент и продукт биосферы. Происхождение и классификация почв..</p> <p>Роль почвы в круговоротных процессах главных биогенов и органических веществ и соединений.</p> <p>Определение понятия - экосистем. Биогеоценоз (по С.Н.Сукачеву).</p>

		<p>Принцип автотрофности, доминирующие редуценты. Ресурсы биосферы.</p> <p>Виды антропогенного взаимодействия.</p>
2	<p>Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.</p>	<p>Место экологического права в системе права. Методы и источники экологического права.</p> <p>Закон в области природопользования. Виды и структура экологических правоотношений.</p> <p>Природные ресурсы как объект права собственности. Правомочия собственников..</p> <p>Классификация видов природопользования. Субъекты и содержание права природопользования.</p> <p>Управление природопользованием и функции управления.</p> <p>Виды ответственности за экологические правонарушения.</p> <p>Понятие правонарушения (преступления) в сфере природопользования атмосферным воздухом.</p> <p>Глобализация экологических проблем, причины и тенденции.</p> <p>Международные соглашения по охране биосферы.</p> <p>. Основы экологического нормирования.</p> <p>Подходы к нормированию риска. Критерии оценки состояния среды обитания и здоровья населения.</p> <p>Производственно – ресурсное направление экологического нормирования.</p> <p>Нормирование безопасности производства, основные механизмы. ПДВ, ПДС, нормирование в области обращения с отходами.</p> <p>Рациональное использование и охрана природных ресурсов.</p> <p>Общие положения экосистемного нормирования.</p> <p>Лимитирующие экологические факторы.</p> <p>Критерии и показатели для установления предельного воздействия на экосистему.</p> <p>Загрязнение атмосферного воздуха. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.</p> <p>Требования к составу и свойствам воды.</p> <p>Предельно допустимые концентрации и показатели вредности некоторых веществ в почве. Критерии оценки загрязнения почв неорганическими веществами.</p> <p>Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения. Оценка санитарного состояния почвы.</p> <p>Физические загрязнения городской среды.</p> <p>Электромагнитное загрязнение. Радиационное загрязнение.</p> <p>Перенос загрязняющих веществ в атмосфере и гидросфере.</p> <p>Зонально-территориальные методы охраны окружающей среды.</p>
3	<p>Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..</p>	<p>Технические средства защиты атмосферы.</p> <p>Методы очистки газопылевых выбросов.</p> <p>Классификация пылеулавливающего оборудования. Рукавные фильтры, циклоны, электрофильтры, пылеосадительные камеры.</p> <p>Основы оценки величины ущерба, наносимого окружающей среде в результате введения эксплуатацию производств.</p> <p>Санитарно-защитные зоны.</p> <p>Технические средства защиты окружающей среды при производстве наноматериалов строительного значения .</p> <p>Оценка величины ущерба, наносимого окружающей среде в результате введения эксплуатацию новых производств наноматериалов..</p>
4	<p>Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.</p>	<p>Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.</p> <p>Экологические издержки при производственной деятельности различных видов и пути их сокращения. Затраты на производственные мероприятия.</p> <p>Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.</p> <p>Установление возможного экономического оптимума</p>



		<p>загрязнения окружающей среды.          Плата за загрязнение окружающей среды.          Экономические методы управления природоохранной деятельностью.          Финансирование природоохранной деятельности.          Экологические фонды.          Глобальное потепление и экономические методы управления выбросами парниковых газов. Экономические проблемы истощения озонового слоя.          Экономический механизм управления трансграничным переносом загрязнений.          Опасные геологические и гидрометеорологические процессы и явления.          Инженерно – экологические изыскания в районе размещения проектируемого объекта. Правовые основы.          Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды.          Зоны с особыми условиями использования территорий.          Инженерно – экологическая съёмка территории. Оценка степени химического, биологического загрязнения и санитарного состояния почв.          Исследование загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод.          Этапы жизненного цикла объекта. Результаты оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.          Характеристики состояния окружающей среды в районе расположения объекта, включая виды, основные источники и интенсивность существующего техногенного воздействия в рассматриваемом районе.          Характер, объем и интенсивность предполагаемого воздействия проектируемого объекта на компоненты окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации.          Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.          Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве, эксплуатации объекта и в случае аварии.          . Экспертиза проектной и изыскательской документации.          Экологическая экспертиза.          Экологический мониторинг и аудит.</p>
--	--	---

### 3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

1. Коллоквиум.
2. Реферат

#### Типовые вопросы для коллоквиума

1. Предмет экологии. Объекты исследования экологии (организмы, популяции, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы, биосфера). Разделы экологии. Задачи экологии.
2. Биосфера. Определение по Вернадскому и современное представление о биосфере.
3. Организм и окружающая среда. Внешняя среда, окружающая среда, природная среда, среда обитания.
4. Экологические факторы. Общие закономерности действия экологических факторов. Комплексное действие факторов на организм. Взаимодействие факторов.

5. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Дополнения Одум к закону толерантности.
6. Основные «Законы экологии» Коммонера.
7. Правило экологической пирамиды. Сукцессия. Агробиоценоз.
8. Природно-ресурсный потенциал и природопользование. Природные ресурсы и их классификация.
9. Антропогенное загрязнение биосферы. Классификация загрязнений.
10. Атмосфера. Структура атмосферы, функции атмосферы. Состав воздуха. Источники загрязнения атмосферы.
11. Основные загрязняющие вещества. Первичные и вторичные загрязнители. Механизм их действия.
12. Самоочищение атмосферы. Охрана и очистка воздуха.
13. Методы очистки воздуха.
14. Экологические проблемы использования водных ресурсов. Загрязнение гидросферы. Источники загрязнения гидросферы.
15. Методы очистки сточных вод. Питьевая вода.
16. Экологический мониторинг. Задачи мониторинга.
17. Уровни мониторинга. Объекты и параметры окружающей среды, за которыми организуется наблюдение.
18. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
19. Почва. Земельные ресурсы России.
20. Глобальные экологические проблемы.
21. Виды экологических правоотношений. Структура экологических правоотношений.
22. Природные ресурсы как объект права собственности. Правомочия собственников.
23. Управление природопользованием и функции управления. Виды (или уровни) управления.
24. Возмещение вреда ОС, здоровью и имуществу.
25. Виды ответственности за экологические правонарушения.
26. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха.
27. ПДК. Комплексные санитарно-гигиенические показатели.
28. Санитарно-гигиенические нормативы качества вод. ПДК.
29. Виды водопользования. ЛПВ. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества вод.
30. Принципы санитарно-гигиенического нормирования качества почв.
31. Комплексные санитарно-гигиенические показатели качества почв.
32. Нормативы источников загрязнения окружающей среды.
33. Основы расчета рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе. ПДВ.
34. Виды, задачи, процедура экологической экспертизы.
35. Отходы производства и потребления. Классификация. Способы обращения.
36. Инженерные изыскания в строительстве.
37. Экологическое проектирование.
38. Экономический механизм государственного регулирования природопользования и охраны природы.
39. Планирование, финансирование, лимиты, плата за ресурсы, возмещение вреда.
40. Международное сотрудничество в охране окружающей природной среды.

### Типовые темы для реферата

1. Принципы Б. Коммонера: их взаимосвязь и анализ специфики.
2. Воды Мирового океана как среда обитания живых организмов: признаки, разнообразие и примеры.
3. Влияние климатических факторов на экологическое строительство.
4. Анализ учета процессов природной среды в экологическом законодательстве.
5. Преимущества и недостатки существующих классификаций экологических факторов.
6. Особенности автотрофов как биодеструкторов строительных материалов и конструкций.
7. Анализ примеров взаимосвязи абиотических и биотических факторов.
8. Гетеротипические реакции как фактор видового разнообразия.
9. Влияние строительной деятельности на экосистему леса.
10. Примеры круговоротов с резервным фондом в атмосфере и их специфика в сравнении с другими круговоротами.
11. Отличие и сходство понятий экосистема и биогеоценоз.
12. Природно-техногенная система города как экосистема.
13. Сукцессионные процессы в антропогенно измененных экосистемах.
14. Гомеостаз и рамки его поддержания: проблемы строительства.
15. Принципы разграничения биогеоценозов.
16. Особенности и значение биосферы как специфической геосферы.
17. Специфика существования биотического сообщества в современной городской среде.
18. Пищевой режим и пищевая специализация видов: отличия и общность понятий.
19. Антропогенные вмешательства в круговорот воды и их последствия.
20. Виды информационных систем для экологического строительства.
21. Методология экологической оценки проектных или иных альтернатив в строительстве.
22. Аппараты для сухой очистки газов от пыли под воздействием гравитационных и инерционных сил.
23. Аппараты для очистки сточных вод от грубодисперсных примесей.
24. Аппараты для глубокой очистки газов от тонкодисперсных частиц. Технические средства защиты атмосферы.
25. Принципы государственной экополитики.
26. Биохимические циклы химических элементов.
27. Изучение растительности, животного мира, санитарно – эпидемиологические и медико-биологические исследования территории. Красная Книга РФ и субъектов РФ.
28. Характеристики состояния растительности в районе размещения объекта.
29. Характеристики состояния животного мира в районе размещения объекта.
30. Санитарно – эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.
31. Проект установления санитарно – защитной зоны с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней воздействия физических факторов.
32. Согласование проекта СЗЗ, корректировка её размеров.
33. Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат.

34. Проект установления санитарно – защитной зоны с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней воздействия физических факторов.
35. Понятие экологического мониторинга, его уровни, объекты и задачи.
36. Структура, состав и решаемые экологическим мониторингом вопросы.
37. Инструменты экологического менеджмента.
38. Основы исчисления платы за загрязнение атмосферного воздуха стационарными и передвижными источниками.
39. Основы исчисления платы за загрязнение водных объектов.
40. Основы исчисления платы за размещение отходов.

Контроль работы на практических занятиях представляет собой проверку преподавателем правильности и качества выполнения студентами заданий в журнале лабораторных и практических занятий.

*4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

*4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме Экзамена не проводится.

*4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме Зачёта в 5 семестре.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	не знает терминов и определений	знает термины и определения
32 33	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме
	Ответ не дан	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности

	<p>Неверно излагает и интерпретирует знания.</p> <p>Изложение материала логически не выстроено.</p> <p>Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами</p>	<p>Грамотно и по существу излагает материал.</p> <p>Логическая последовательность изложения не нарушена.</p> <p>Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.</p>
У1 У2 У3	<p>Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения</p>	<p>Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой</p>
	<p>Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач</p>	<p>Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач</p>
	<p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения</p>	<p>Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения.</p> <p>Делает выводы по результатам решения</p>
	<p>Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками</p>	<p>Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.</p>
Н1 Н2 Н3	<p>Не обладает навыками выполнения поставленных задач</p>	<p>Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач.</p> <p>Решение нестандартных задач представляет для него сложности.</p>
	<p>Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач</p>	<p>Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.</p>
	<p>Выполняет трудовые действия некачественно</p>	<p>Выполняет трудовые действия качественно</p>

*4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсового проекта /курсовой работы не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.В.ДВ.1.1	Экология

Код направления подготовки	28.03.03
Направление подготовки	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
	«Экология»	<u>Халл, М.</u> Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление [Текст] / М. Халл, Д. Боумен ; пер. с англ.: В. Н. Егорова, Е. В. Гуляевой. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с	15	60
	«Экология»	Годымчук А.Ю. Экология наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Годымчук А.Ю., Савельев Г.Г., Зыкова А.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 273 с.	15	60
		ЭБС АСВ		

		Челноков А.А. Общая и прикладная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Челноков А.А., Саевич К.Ф., Ющенко Л.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 655 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35508">http://www.iprbookshop.ru/35508</a>	60
<i>Дополнительная литература:</i>				
		ЭБС АСВ		
1	«Экология»	Истомин Б.С. Экология в строительстве [Электронный ресурс]: монография/ Истомин Б.С., Гаряев Н.А., Барабанова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 154 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16313">http://www.iprbookshop.ru/16313</a>	60
2	Экология	Большаков В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 504 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/14327">http://www.iprbookshop.ru/14327</a> , по паролю	60

Согласовано:

НТБ

07.11.2016  
дата


НТБ МГСУ

Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.В.ДВ.1.1	Экология
Код направления подготовки	28.03.03
Направление подготовки	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Экология как наука. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды; Глобальные проблемы окружающей среды. Виды антропогенного воздействия.	Microsoft Office	Open License
2	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концептуальные основы экологического нормирования и рационального природопользования. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства.	Microsoft Office	Open License
3	Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду..	Microsoft Office	Open License
4	Основы экономики природопользования. Инженерно-экологические изыскания. Экологическое проектирование. Экологический контроль и управление.	Microsoft Office	Open License



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.В.ДВ.1.1	Экология

Код направления подготовки	28.03.03
Направление подготовки	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

## Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8 комн.14, 64.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 36,36а,36б, 40,40а, 47, 47а
4	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ''	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.