

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 15:54:04  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73696c8f0bca8828d002

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова

« 2 » сентября 2020г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»

Направление подготовки - 28.03.03 «Наноматериалы»

Направленность (профиль) – «Инженерия наноматериалов»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-2</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	<b>ОПК-2.Экол</b> Способен проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	<b>Знание</b> основных понятий экологических ограничений, аспектов экологических ограничений на всех этапах реализации объектов и систем <b>Умение</b> собрать и провести критический анализ информации <b>Опыт деятельности:</b> проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.
<b>ОПК-3</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<b>ОПК-3.Экол</b> Способен выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования для решения экологических задач в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные методы и средства проведения экспериментальных экологических исследований <b>Умеет</b> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования <b>Опыт деятельности</b> в обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

**Компетенция ПК-3** «Способен оценивать экологические последствия применения наноматериалов и нанотехнологий; предотвращать и снижать экологический риск при внедрении новых технологий синтеза и эксплуатации наноматериалов в реальном секторе экономики» **сформулирована на основе профессионального стандарта 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»**

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов

**Трудовые функции-** **А/02.6** Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов и **А/06.6** Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
<b>ПК-3.Экол</b> Способен оценивать экологические последствия воздействия нанопорошков и продуктов на окружающую среду	<i>Организационно-управленческий тип задач</i> Составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), подготовка установленной отчетности по утвержденным формам	<b>Знание</b> учений о биосфере, законов экологии, принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, основ экологического нормирования <b>Умение</b> выбирать методы и средства экологического мониторинга, используя понятия экологического нормирования <b>Опыт прогнозирования</b> рисков воздействия нанопорошков и продуктов, содержащей наночастицы, на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего образования по химии.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	3	108	16	32	-	60	За

#### 4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1.Экология как наука. Биосфера и человек.	6	-	-	6	Зачетное тестирование по модулю
2. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия.	4	-	24	48	Электронное тестирование
					Рубежный контроль
					Тестирование по видеолекции
					Допуск и защита лабораторных работ
3.Основы экологического права. Экологическое нормирование.	6	-	8	6	Представление проектного задания
					Зачетное тестирование по модулю

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Биосфера и человек.</b> Предмет, задачи и основные понятия экологии. Структура биосферы. Учение Вернадского о биосфере.
	2	2	<b>Взаимодействие организма и среды.</b> Экологические факторы. Классификация. Среда обитания. Адаптация живого организма. Закон и кривая толерантности Шелфорда. Закон лимитирующего фактора. Экологическая ниша.
	3	2	<b>Состав, структура и динамика экосистем.</b> Биогеохимические циклы биогенных элементов. Понятие об экологическом равновесии. Сукцессия экосистем. Методы математического моделирования в экологии.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	4	2	<b>Антропогенное воздействие на природные экосистемы.</b> Виды загрязнений: химическое, биологическое, радиационное, электромагнитное, тепловое, шумовое. Экологическое состояние окружающей среды и здоровье человека.
	5	2	<b>Общая характеристика глобальных экологических проблем.</b> Экологический кризис. Экологическая катастрофа. Состав и структура атмосферы. Озоновые дыры. Парниковый эффект. Фотохимический смог. Глобальное потепление. Экологический мониторинг: структура, цели, задачи.
3	6	2	<b>Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.</b> Классификация природных ресурсов. Природно-ресурсный потенциал. Традиционное и рациональное природопользование. Экономика природопользования.
	7	2	<b>Техника и технологии защиты окружающей среды.</b> Безотходные и малоотходные технологии. Экозащитная техника. Способы очистки газовых выбросов в атмосферу. Способы очистки сточных вод. Способы утилизации отходов.
	8	2	Основы экологического права. Экологическое нормирование. Траектория развития экологической мысли.

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	4	Основы экологического мониторинга. Качественное определение ионов токсичных металлов и неметаллов в воде. Контрольный тест.
	2	4	Требования к качеству воды. Определение жесткости воды.
	3		Определение ХПК воды. Контрольный тест.
	4	4	Физико-химические методы анализа природных сред. Инструментальный анализ. Контрольный тест.
	5	4	Ионоселективное определение примесей различных ионов в

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			природной и питьевой воде. Контрольный тест.
	6	4	Фотометрическое определение содержания ионов металлов в промышленных сточных водах. Контрольный тест.
3	7	4	Защита презентаций (ПОЗ часть 1)
	8	4	ПОЗ «Разработка схемы анализа природного объекта» часть 2

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1-2	4	Подготовка к рубежному тестированию и его выполнение
2	11	Подготовка к лабораторным работам
	10	Подготовка к защите лабораторных работ
	15	Подготовка к текущим контрольным тестам и их выполнение
	2	Просмотр видеолекции по теме «Введение в электрохимические методы анализа»
3	6	Выполнение практико--ориентированного задания. Сбор материала. Его анализ. Подготовка презентации.
1-3	12	Подготовка к зачетному тесту и его выполнение

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

✓ **Модуль 1-3:** Для подготовки к зачетному тесту и подготовки проектного задания: материал лекций с презентациями, методические указания для студентов, размещенные в ОРИОКС, учебное пособие «Экология», дополнительная литература, сеть интернет.

✓ **Модуль 2:**

В рамках подготовки к выполнению и защите лабораторных работ, к выполнению рубежного контроля, контрольным тестам: описание и задания для лабораторных, размещенные в ОРИОКС, лабораторный практикум, ссылка на видеолекцию <https://www.youtube.com/watch?v=qWvAHPhhWAc>.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Борисов А.Г. Экология : Учеб. пособие / А. Г. Борисов, Е. В. Ильяшева. - М. : МИЭТ, 2017. - 188 с. - ISBN 978-5-7256-0806-9
2. Лабораторный практикум по курсу "Экология" / А. Г. Борисов, Е. В. Ильяшева, Н. Г. Никитина [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва: МИЭТ, 2020. - 128 с.

### Периодические издания

1. Экология промышленного производства : межотраслевой научно-практический журнал / ФГУП "Научно-технический центр оборонного комплекса "Компас". - Москва : ФГУП НТЦ оборонного комплекса Компас, 1993 - . - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9263> (дата обращения: 30.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей, последние через систему заказа. - ISSN 2073-2589

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Обучение может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах *видеолекций, видеороликов к лабораторным работам, тестирования в ОРИОКС.*

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах *электронных компонентов сервиса youtube.*

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	ОС Windows, Microsoft Office
Учебная аудитория №3336 «Лаборатория Аналитической химии»	- учебный лабораторный аналитический комплекс определения жесткости и бихроматной окисляемости воды, - штативы с химическими реактивами, вытяжные шкафы.	Не требуется
Учебная аудитория №3342 «Лаборатория Общей химии и экологии»	- учебный лабораторный аналитический комплекс контроля примесей Cl <sup>-</sup> , NO <sup>3-</sup> в объектах экосферы - учебный лабораторный аналитический комплекс контроля pH объектов экосферы	Не требуется
Учебная аудитория №3345 «Лаборатория Общей химии и ФХМА»	- учебный лабораторный комплекс для проведения фотоколориметрического анализа примесей Fe (III), хрома (VI), марганца (VII)	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Windows, Microsoft Office, браузер



## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

1. ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.ЭкоЛ** «Способен проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач»

2. ФОС по подкомпетенции **ОПК-3.ЭкоЛ** «Способен выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования для решения экологических задач в профессиональной деятельности»

3. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ЭкоЛ** «Способен оценивать экологические последствия воздействия нанопорошков и продуктов на окружающую среду»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения контрольных мероприятий. Посещение лекций и лабораторных занятий является обязательным.

На лекциях необходимо вести их конспект. Конспект лекций должен быть подробным. Желательно в конспекте оставлять поля для внесения правок.

Для выполнения лабораторной работы необходимо получить допуск к ней. Для этого желательно заранее ознакомиться с рекомендованной в семестровом плане литературой по тематике занятия и составить **обязательный** конспект. Работа выполняется по бригадам. На защите лабораторной работы необходимо предоставить оформленный конспект, проведенные расчеты (включая расчет погрешности), сформулировать вывод и ответить на вопросы, предлагаемые преподавателем или другими студентами.

В процессе освоения дисциплины студенты самостоятельно готовят и выполняют предусмотренные контрольные мероприятия на проверку усвоения необходимых знаний в форме тестов, на проверку умений – в форме защиты лабораторных работ, на проверку опыта деятельности – в форме защиты (представления) проектного задания, результат выполнения которых отражается в накопительной балльной системе.

На лабораторных работах 3-го модуля проводится публичное представление результатов выполнения проектных заданий (презентации).

Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

В случае пропуска лабораторной работы в семестре, студент имеет право выполнить её на консультациях или на 17-18 неделе по индивидуальному графику. На 17-18 неделе в течение одного дня студент имеет право выполнить по предмету не более одной контрольной работы и лабораторной работы.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 90 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов). Для получения **зачета** по дисциплине необходимо набрать не менее 50 баллов в НБС. По сумме баллов выставляется зачет по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

По сумме баллов выводится результат в соответствии с таблицей:

Сумма баллов	Результат
Менее 50	Незачет
50 и более	Зачет

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент Института ПМТ, к.т.н.  /Е.В.Ильяшева/

Рабочая программа дисциплины «Экология» по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы», направленности (профилю) «Инженерия наноматериалов» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 30 сентября 2020 года, протокол № 39

Зам. директора Института к.т.н., доцент



/А.В. Железнякова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки



/ Т.П.Филиппова /