

**Приложение 1 к РПД Промышленная экология Арктики  
05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) Природопользование  
и охрана окружающей среды Арктических территорий  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2022**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	<i>Естественных наук</i>
2.	Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
3.	Направленность (Профиль)	Природопользование и охрана окружающей среды Арктических территорий
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.01.04 Промышленная экология Арктики
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им

навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **II. Планы практических занятий**

**Практическое занятие 1.** Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности.

План:

1. приоритетные отрасли промышленности по уровню негативного воздействия на среду;
2. основные экологические аспекты воздействий;
3. опасность для состояния здоровья человека.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- соотношение экологической и экономической составляющих при ранжировании рисков для населения и окружающей среды.

Задание для самостоятельной работы:

- состояние проблемы в сравнительном аспекте по странам Европы, США и России.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М.: Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83. С.35-234

2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7 (Академический проект). С.78-167

3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.78-167

4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 2.** Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование.

План:

1. структура и описание ТС, синтез и анализ ТС;
2. структурная иерархия ТС.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. качественные (операционно-описательные и иконографические) и математические модели ТС;

## 2. качественные и количественные критерии оценки эффективности ТС

Задание для самостоятельной работы:

- экологическая стратегия развития производств.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М.: Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.35-234

2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7 (Академический проект). С.78-167

3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.78-167

4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 3.** Сырьевые и энергетические подсистемы технологической системы производства.

План:

1. сырьевая и энергетическая подсистемы ТС;
2. материальные и энергетические балансы ТС.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- схемы движения материальных и энергетических потоков.

Задание для самостоятельной работы:

- подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Фактор безопасности производства.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М.: Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.78-167

2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7 (Академический проект). С.35-234

3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.35-234

4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.78-167

**Практическое занятие 4.** Классификация, причины и механизм образования отходов производства.

План:

1.нерациональное природопользование как основной механизм образования отходов производства;

2.основные этапы ресурсного цикла и образование отходов.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- приоритетные причины образования отходов производства.

Задание для самостоятельной работы:

- безотходные технологии — основа промышленной экологии.

Литература:

1.Семенова,И.В.Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.78-167

2.Мельников,А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения[Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7(Академический проект). С.78-167

3.Питулько,В.М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.35-234

4.Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 5.** Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека.

План:

1.антропогенный экологический кризис и экологическая катастрофа;

2.классификация антропогенных загрязнений.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- основы образования твердых, жидких и газообразных загрязнений.

Задание для самостоятельной работы:

- организация инженерно-технического контроля над состоянием окружающей среды.

Литература:

1.Семенова,И.В.Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.35-234

2.Мельников,А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения[Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7(Академический проект). С.35-234

3.Питулько,В.М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6

[Гриф] : 764-50. С.78-167

4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.78-167

**Практическое занятие 6.** Нормативная база и контроль качества окружающей среды.

План:

- экологическое законодательство;
- экологическое сопровождение хозяйственной деятельности;
- порядок установления нормативов ПДВ, НДС, ПНООЛР.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- целесообразность установления экологических нормативов.

Темы для самостоятельной работы:

- эффективность природоохранного законодательства.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.78-167
2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7 (Академический проект). С.78-167
3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.35-234
4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 7.** Система экологического контроля производства на промышленных предприятиях.

План:

1. система государственного экологического контроля;
2. производственный экологический контроль: задачи и функции.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- общественный экологический контроль: проблемы и эффективность.

Задание для самостоятельной работы:

- нормативная база государственного экологического контроля.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.78-167
2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и

картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7(Академический проект). С.35-234

3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.78-167
4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 8.** Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов.

План:

- физико-химическая основа методов очистки газовых выбросов.
- адсорбционные методы очистки газовых выбросов.

Вопросы для коллективного обсуждения:

механические методы очистки газовых выбросов.

Задание для самостоятельной работы:

- каталитические методы очистки газовых выбросов.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.78-167
2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7(Академический проект). С.35-234
3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.78-167
4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234

**Практическое занятие 9.** Производственные стоки и системы водоочистки.

План:

- физико-химическая основа методов очистки сточных вод.
- флотационные методы сточных вод
- адсорбционные методы сточных вод.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- химические методы очистки сточных вод.
- механические методы очистки сточных вод.

Задание для самостоятельной работы:

- биохимические методы очистки сточных вод.

Литература:

1. Семенова, И. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 528 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 632-83С.35-234
2. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст] : [учеб. пособие для студ. вузов] / Мельников А. А. ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии (МосГУГиК). - М. : Академический Проект, 2009 ; Гаудеамус. - 720 с., [12] л. цв. ил. : ил., табл. - (Gaudeamus. Фундаментальный учебник). - ISBN 978-5-8291-1155-7 (Академический проект). С.78-167
3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / Питулько В. М., Кулибаба В. В., Растоскуев В. В. ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 352 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-9580-6 [Гриф] : 764-50. С.78-167
4. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70. С.35-234