Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2026 11:50:57
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a0852ff

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология отрасли»

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль
Средства автоматизации и базы данных для проектирования технологических производств

Квалификация
Бакалавр
Формы обучения
Очно-заочная

Москва, 2026г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент  /М.Г.Беренгартен/

Согласовано:
Зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,



к.т.н., /А. С. Кирсанов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1. Нормативные документы и ГОСТы7
4.2. Основная литература 7
4.3. Дополнительная литература 7
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7. Фонд оценочных средств 9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения9
7.3. Оценочные средства 9

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основная цель дисциплины «Промышленная экология отрасли» — научить студентов оценивать техногенное воздействие на окружающую среду и использовать различные методы снижения техногенного воздействия на окружающую среду.

Основными задачами дисциплины являются изучение взаимодействия промышленности и окружающей среды, влияния промышленности на окружающую среду, а также наоборот – влиянии окружающей среды на функционирование предприятий.

В ходе лекционных, практических и лабораторных занятий полученные теоретические знания углубляются и закрепляются на конкретных практических примерах по промышленной экологии.

Обучение по дисциплине «Промышленная экология отрасли» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-1.1. Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИОПК-1.2. Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИОПК-1.3. Соблюдает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК – 4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИОПК-4.1. Знает требования к обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах ИОПК-4.2. . Способен контролировать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИОПК-4.3. . Способен обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология отрасли» относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины и модули» образовательной программы «Средства

автоматизации и базы данных для проектирования технологических производств» направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, квалификация (степень) – бакалавр.
Освоение дисциплины «Промышленная экология отрасли» в 9-м семестре необходимо для последующего освоения дисциплин «Проектирование технологического оборудования с применением средств автоматизации».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108	
	В том числе:			
2.1	Доклад, сообщение			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		сего	Аудиторная работа				амостоятельная работа
			екции	Семинарские/ практические занятия	аборатор ные заняти я	рактическая подготовка	
1.1	Промышленная экология основные понятия. Природоохранное законодательство	14	1	1			19

1.2	Загрязнение атмосферного воздуха	14	1	1			19
1.3	Природные и промышленные воды	14	2	2			20
1.4	Производственные отходы и порядок обращения с ними	14	2	2			20
1.5	Шумовое воздействие. Другие виды волновых воздействий	14	2	2			20
1.6	Защита почв	14	2	2			20
1.7	Особенности техногенного воздействия на окружающую природную среду предприятий нефтехимического и химического комплекса. Санитарно-защитная зона	15	2	2			20
1.8	Экологическое проектирование. Экологический аудит. Страхование. Экологические риски. Экологический ущерб. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	15	2	2			20
1.9	Государственный и производственный экологический контроль	15	2	2			20
1.10	Экоаналитическая лаборатория предприятия	15	2	2			20
	Итого	**144**	**18**	**18**			**198**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Промышленная экология. Цели и задачи курса. Природные системы. Природоохранное законодательство. Промышленные производства и производственные процессы. Загрязнение окружающей среды. Экологические показатели производства и порядок их нормирования.

Тема 2. Загрязнение атмосферного воздуха. Выбросы в атмосферу. Классы опасности, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Расчет, измерение и контроль выбросов. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Нормирование выбросов. Предельно допустимые и сверхнормативные выбросы. Снижение негативного воздействия промышленных выбросов на атмосферный воздух.

Тема 3.Природные и промышленные воды. Баланс водопотребления и водоотведения промышленного предприятия. Состав и показатели качества природных и промышленных вод. Сбросы промстоков в природные объекты. Классы опасности, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах. Расчет, измерение и лабораторный контроль сбросов.

Нормирование сбросов. Предельно допустимые и сверхнормативные сбросы. Снижение негативного воздействия промстоков на природные водные объекты.

Тема 4. Производственные отходы и порядок обращения с ними. Характеристика и виды отходов. Классы опасности отходов. Предельно допустимые нормы накопления отходов. Расчеты по образованию, накоплению и временному хранению отходов. Нормирование в сфере обращения отходов. Методы обезвреживания отходов. Снижение негативного воздействия отходов производства на природные объекты.

Тема 5. Шумовое воздействие. Характеристика воздействия.

Допустимые нормы шумового воздействия. Расчеты и нормирование в сфере шумового воздействия промышленных объектов. Снижение негативного воздействия шума на окружающую природную среду. Другие виды негативного воздействия: радиационное, электро-магнитное и т.д. Их характеристика, определение, нормирование, контроль, снижение негативного влияния.

Тема 6. Защита почв. Озеленение. Назначение и принципы. Рекультивация земель, компенсационное озеленение.

Тема 7. Особенности техногенного воздействия на окружающую природную среду предприятий нефтехимического и химического комплекса. Классы предприятий по экологической опасности. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Корректировка и организация СЗЗ. Экологический паспорт предприятия.

Тема 8.Экологическое проектирование. Экологический аудит. Страхование. Экологические риски. Экологический ущерб. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Тема 9.Государственный и производственный экологический контроль. Законодательные аспекты. Организация экологической службы на предприятии. Ее задачи, функции и состав. Нормативно-правовая база экологической службы. Ведение экологической документации на предприятии. Статистическая отчетность. Взаимодействие с надзорными органами.

Тема 10.Экоаналитическая лаборатория предприятия. Структура и оснащение. Организация экологического мониторинга. Взаимодействие с надзорными органами. Ведение документации и протоколирование результатов контроля. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности, плата за негативное воздействие предприятия на окружающую природную среду.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1.Экологические показатели производства и порядок их нормирования.

Практическое занятие 2.Расчет, измерение, нормирование и контроль выбросов.

Практическое занятие 3.Расчет, измерение ,лабораторный контроль и нормирование сбросов.

Практическое занятие 4.Расчеты по образованию, накоплению и временному хранению отходов.

Практическое занятие 5.Расчеты и нормирование в сфере шумового воздействия промышленных объектов

Практическое занятие 6.Озеленение и рекультивация земли .

Практическое занятие 7.Корректировка и организация СЗЗ

Практическое занятие 8.Методика оценки ресурсосбережения.

Практическое занятие 9.Организация экологической службы на предприятии.

Практическое занятие 10.Ведение документации и протоколирование результатов контроля

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1.Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. – М.: Дрофа, 2009

4.2 Дополнительная литература

1.Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы. – М.: Дрофа, 2008.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Библиотека»

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: http://i-exam.ru, http:// fepo.ru

5. Материально-техническое обеспечение

Лекции с применением мультимедийного оборудования проводятся в аудиториях 4409 или 4410. Практические и семинарские занятия проводятся в аудитории 4408 оснащенной необходимым количеством персональных компьютеров для выполнения расчетных работ по дисциплине «Промышленная экология отрасли».

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Промышленная экология отрасли» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного

материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям

выполнение контрольных заданий

подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Промышленная экология отрасли»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «удовлетворительно/хорошо/отлично», если выполнены и оформлены все работы.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Шкала оценивания практической работы

Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.
Удовлетворительно	Выполнены не все требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно сформулирован вывод, но правильно подсчитаны значения.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении работы, неточности в формулировке выводов. Правильно подсчитаны значения.
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Темы практических работ по дисциплине «Промышленная экология отрасли»

Тематика практических работ изложена в пункте 3.4.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Промышленная экология отрасли»

1. Природные системы
2. Промышленные производства и производственные процессы
3. Экологические показатели производства и порядок их нормирования
4. Выбросы в атмосферу
5. Классы опасности, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе
6. Расчет, измерение и контроль выбросов в атмосферу
7. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе
8. Нормирование выбросов в атмосферу
9. Предельно допустимые и сверхнормативные выбросы в атмосферу

10. Снижение негативного воздействия промышленных выбросов на атмосферный воздух
11. Природные и промышленные воды
12. Баланс водопотребления и водоотведения промышленного предприятия
13. Состав и показатели качества природных и промышленных вод
14. Сбросы промстоков в природные объекты
15. Классы опасности, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах
16. Расчет, измерение и лабораторный контроль сбросов сточных вод
17. Нормирование сбросов сточных вод
18. Предельно допустимые и сверхнормативные сбросы сточных вод
19. Снижение негативного воздействия промстоков на природные водные объекты
20. Характеристика и виды отходов производственных отходов
21. Классы опасности отходов
22. Предельно допустимые нормы накопления отходов
23. Расчеты по образованию, накоплению и временному хранению отходов
24. Нормирование в сфере обращения отходов
25. Методы обезвреживания отходов
26. Снижение негативного воздействия отходов производства на природные объекты
27. Характеристики шумового воздействия
28. Допустимые нормы шумового воздействия
29. Расчеты и нормирование в сфере шумового воздействия промышленных объектов
30. Снижение негативного воздействия шума на окружающую природную среду
31. Характеристика, определение, нормирование, контроль, снижение негативного влияния радиационного воздействия на окружающую природную среду
32. Характеристика, определение, нормирование, контроль, снижение негативного влияния электро-магнитного воздействия на окружающую природную среду
33. Защита почв. Озеленение
34. Назначение и принципы озеленения
35. Рекультивация земель, компенсационное озеленение
36. Особенности техногенного воздействия на окружающую природную среду предприятий нефтехимического и химического комплекса
37. Классы предприятий по экологической опасности
38. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Корректировка и организация СЗЗ
39. Экологический паспорт предприятия
40. Экологическое проектирование
41. Экологический аудит
42. Экологическое страхование
43. Экологические риски
44. Экологический ущерб
45. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
46. Государственный и производственный экологический контроль и его законодательные аспекты
47. Организация экологической службы на предприятии. Ее задачи, функции и состав
48. Нормативно-правовая база экологической службы предприятия

49. Ведение экологической документации на предприятии. Статистическая отчетность. Взаимодействие с надзорными органами
50. Экоаналитическая лаборатория предприятия. Структура и оснащение
51. Организация экологического мониторинга. Взаимодействие с надзорными органами
52. Ведение документации и протоколирование результатов контроля
53. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности, плата за негативное воздействие предприятия на окружающую природную среду