Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Чинахов Д. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Чинахов Д. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленная экология

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

Курс: 3, семестр : 6

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	40
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	68
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

ФГОС введен в действие приказом №729 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Громов Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Матвеев К. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
	ОПК-10. 1 Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
	ОПК-10. 2 Знать о производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
	ОПК-3. 1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных ограничений
	ОПК-3. 2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений
	ОПК-3. 3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	ОПК-7. 1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении
	ОПК-7. 2 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-10. 1 Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	
расчетными методами оценки воздействия промышленных объектов на окружающую среду	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-10. 2 Знать о производственной и экологической безопасности на рабочих местах	
стратегию и политику организации экологической защиты	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-3. 1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных ограничений	
идентифицировать экологические проблемы и социальные ограничения, выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции;
ОПК-3. 2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений	
идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-3. 3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений	
идентифицировать экологические проблемы и экономические ограничения, выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции;

ОПК-7. 1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	
о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества и сохранение природной среды	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении	
систему экологического нормирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Общие закономерности производственных процессов и их экологические особенности					
1. Предмет промышленной экологии. Краткие исторические сведения. Производственная структура предприятия и её элементы. Типы производств и их технико-экономическая характеристика. Производственный цикл и его структура. Иерархическая организация производственных процессов. Технологии и экологические особенности основных промышленных производств. Характерные экологические проблемы промышленной деятельности и пути их решения.	2	0	2	ОПК-10.2,ОПК-7.1	Составление конспекта
2. Понятие экологически чистого производства и его развитие. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение. Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды	2	0	2	ОПК-10.2	Составление конспекта

Дидактическая единица: Атмосфера. Источники загрязнения. Методы и средства защиты воздушной среды					
3. Состав и стратификация атмосферы. Тепловой баланс. Химические процессы в атмосфере. Парниковый эффект. Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения: глобальное изменение климата, кислотные осадки, разрушение озонового слоя. Городская атмосфера. Смог в виде первичного и вторичного загрязнения. Условия образования смога, последствия влияние на здоровье людей и методы борьбы с ним.	2	0	2	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	Составление конспекта
4. Методы и средства защиты атмосферного воздуха от вредных выбросов (пылей, туманов, газообразных примесей). Классификация систем очистки воздуха. Системы и аппараты пылеулавливания. Туманоуловители. Методы и системы очистки от газообразных примесей (абсорбция, адсорбция, катализ, термическое окисление).	2	0	2	ОПК-3.2	Составление конспекта
Дидактическая единица: Гидросфера. Источники загрязнения. Методы и средства защиты водной среды					
5. Состав гидросферы. Химические процессы в гидросфере. Современное производство и загрязнение гидросферы. Характеристика сточных вод. Показатели и оценка качества сточных вод. Системы водообеспечения, водоотведения и и канализации промышленных предприятий. Механические методы очистки сточных вод (решётки, песколовки, усреднители, отстойники, гидроциклоны, центрифуги, фильтры).	2	0	2	ОПК-3.2	Составление конспекта

6. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление, восстановление, реагентные методы выделения загрязняющих веществ. Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флокуляция, сорбция, флотация, экстракция, электрохимическая очистка, метод обратного осмоса, термическая обработка. Биологическая очистка сточных вод: биологические пруды, биофильтры, аэротенки, окситенки, метод анаэробно-аэробной очистки концентрированных сточных вод.	2	0	2	ОПК-3.2,ОПК-7.1	Составление конспекта
Дидактическая единица: Литосфера. Источники загрязнения почвы. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления					
7. Состав литосферы. Почва: особенности состава, химические реакции и процессы. Химическое загрязнение почв. Особо опасные экотоксиканты: тяжёлые металлы, пестициды, диоксины, полиароматические углеводороды. Изменения почвы в зависимости от способов её обработки.	2	0	2	ОПК-3.2,ОПК-7.2	Составление конспекта
8. Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду (Федеральный закон №89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"). Классификация и кодирование отходов. Классы опасности отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов. Экологический контроль в системе обращения с отходами.	2	0	2	ОПК-3.2	Составление конспекта

9. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Полигонное захоронение отходов. Переработка твердых отходов механическими методами: дробление, измельчение, классификация, сортировка, гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация. Термическая обработка твердых отходов: газификация, пиролиз, огневой метод, обжиг. Использование физико-химических методов обогащения и биотехнологий при переработке твердых отходов. Технологии переработки и захоронения радиоактивных отходов.	2	0	2	ОПК-3.2	Составление конспекта

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Общие закономерности производственных процессов и их экологические особенности					
1. Экологическое нормирование	4	4	4	ОПК-7.2	Определения и понятие сущности основных экологических показателей состояния атмосферного воздуха, поверхностных природных вод и почв: предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ; предельно допустимые уровни физического воздействия.
Дидактическая единица: Атмосфера. Источники загрязнения. Методы и средства защиты воздушной среды					

2. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ от автотранспорта	4	2	4	ОПК-10.1	Выберите участок автотрассы вблизи Вашего места жительства длиной 0,5-1,0 км. Измерьте шагами длину участка (l, м), предварительно определив среднюю длину своего шага. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут. Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды. Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного Вами участка автомагистрали.
3. Определение зон воздействия и влияния производства по рассеиванию загрязняющих веществ в атмосфере	4	4	4	ОПК-10.1	Изучить путем выполнения конкретного расчета методику определения параметров загрязнения атмосферы от одиночных точечных источников загрязнения. Рассчитать основные параметры рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере. Определить опасность загрязнения по каждому из ЗВ. Сделать краткие выводы и предложить природоохранные мероприятия.
Дидактическая единица: Гидросфера. Источники загрязнения. Методы и средства защиты водной среды					

4. Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятия в водоёмы	4	4	4	ОПК-10.1	Рассчитайте кратность разбавления; концентрацию ЗВ в месте водозабора; предельную концентрацию ЗВ в стоке; предельно допустимый сток. Постройте график зависимости изменения концентрации ЗВ по мере их разбавления в зависимости от расстояния от места выброса.
Дидактическая единица: Литосфера. Источники загрязнения почвы. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления					
5. Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта и оценка степени опасности для здоровья	2	2	2	ОПК-10.1	Определить категорию загрязнения почвы населенного пункта. Определить уровень опасности загрязнения почвы населенного пункта и оценить влияние суммарного загрязнения на здоровье населения. Сделать краткие выводы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Экологическое нормирование	Пр	Выполняет следующие виды работ: определения и понятие сущности основных экологических показателей состояния атмосферного воздуха, поверхностных природных вод и почв: предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ; предельно допустимые уровни физического воздействия.
2	Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ от автотранспорта	Пр	Выполняет следующие виды работ: выберите участок автотрассы вблизи Вашего места жительства длиной 0,5-1,0 км. Измерьте шагами длину участка (l, м), предварительно определив среднюю длину своего шага. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут. Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды. Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного

3	Определение зон воздействия и влияния производства по рассеиванию загрязняющих веществ в атмосфере	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучить путем выполнения конкретного расчета методику определения параметров загрязнения атмосферы от одиночных точечных источников загрязнения. Рассчитать основные параметры рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере. Определить опасность загрязнения по каждому из ЗВ. Сделать краткие выводы и предложить природоохранные мероприятия.
4	Расчет характеристик сбросов сточных вод предприятия в водоёмы	Пр	Выполняет следующие виды работ: рассчитайте кратность разбавления; концентрацию ЗВ в месте водозабора; предельную концентрацию ЗВ в стоке; предельно допустимый сток. Постройте график зависимости изменения концентрации ЗВ по мере их разбавления в зависимости от расстояния от места выброса.
5	Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта и оценка степени опасности для здоровья	Пр	Выполняет следующие виды работ: определить категорию загрязнения почвы населенного пункта. Определить уровень опасности загрязнения почвы населенного пункта и оценить влияние суммарного загрязнения на здоровье населения. Сделать краткие выводы

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.2,ОПК-7.1	20	1
Подготовка текста реферата: Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-10.1,ОПК-7.2	21	0
Подготовка к семинарам (поиск и обработка материала из литературных источников).: Ларичкин В. В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152191.- Загл. с экрана. Ларичкин В. В. Основы экологических знаний : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2008.- 107, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077653				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-3.2, ОПК-7.1,ОПК-7.2	27	1

Повторение материала, изученного на лекциях и семинарах, в соответствии с перечнем вопросов фонда оценочных средств.: Ларичкин В. В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152191.- Загл. с экрана. Ларичкин В. В. Основы экологических знаний : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2008.- 107, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077653

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Лекция:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Ларичкин В. В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152191.- Загл. с экрана."		
Практические занятия:	18	36
Контролирующие материалы приводятся в "Ларичкин В. В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152191.- Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат №3: Текст реферата	6	12
РГЗ/Реферат №3: Защита реферата	7	14
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК-10	ОПК-10 1. Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах		+

	ОПК-10 2. Знать о производственной и экологической безопасности на рабочих местах		+
ОПК-3	ОПК-3 1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных ограничений		+
	ОПК-3 2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений	+	+
	ОПК-3 3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений		+
ОПК-7	ОПК-7 1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	+	+
	ОПК-7 2. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Инженерная экология : учебное пособие / И. С. Бракович, И. М. Золотарева, С. П. Кундас [и др.] ; под редакцией Б. М. Хрусталева. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 224 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/119983.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Леванчук, А. В. Промышленная экология : учебное пособие / А. В. Леванчук, Л. А. Леванчук. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 101 с. — ISBN 978-5-7641-2073-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/505262 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Макаренко В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В. К. Макаренко, С. В. Ветохин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 133, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155978

2. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/74942.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Островский Ю. В. Промышленная экология : [учебное пособие] / Ю. В. Островский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 89, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238459

4. Быков А. П. Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха : [учебное пособие] / А. П. Быков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 152, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238866

5. Ларичкин В. В. Экология [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152191.- Загл. с экрана.

6. Рубанов, Ю. К. Методы переработки бытовых и промышленных отходов : учебное пособие / Ю. К. Рубанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92266.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Власов, О. А. Технологии переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. А. Власов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 244 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100129.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328.- Загл. с экрана.

9. Ларичкин В. В. Основы экологических знаний : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2008.- 107, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077653

Интернет-ресурсы

1. Национальный проект «Экология». – Текст : электронный // Экология России : сетевое издание : сайт. – 2021– . – URL: https://ecologyofrussia.ru/proekt/ (дата обращения: 04.04.2022).

2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) : официальный сайт. – URL: http://www.mnr.gov.ru (дата обращения: 04.04.2022). – Текст : электронный.

3. RCYCLE.NET : все о переработке вторсырья и утилизации отходов : сайт. – 2015– . – URL: https://rcycle.net (дата обращения: 04.04.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

2. Ларичкин В. В. Экология: оценка и контроль окружающей среды : [учебное пособие] / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 122, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241251

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных занятий, доклады студентов по теме семинарского занятия