

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественных и математических наук»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.15 «Экология»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

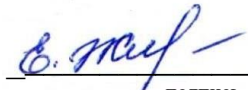
в зачетных единицах: 2 з.е.

в академических часах: 72 ак.ч.

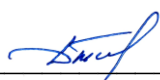
Рабочая программа по дисциплине «Экология» направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 № 1044.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «11» апреля 2025 г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН «14» апреля 2025 г., протокол № 4.

Председатель УМКН  /Тихонов Д.А./
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- изучение наиболее общих закономерностей взаимоотношений организмов со средой, в том числе взаимодействие с природной средой человеческого общества и техносферы.

Задачи изучения дисциплины:

- привить студентам экологическое мышление и мировоззрение;
- вооружить теоретическими и практическими навыками, необходимыми для оценки и снижения негативных воздействий антропогенной деятельности на биосферу.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экология» представляет собой дисциплину обязательной части Блока 1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять 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.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	ИД-1 _{ОПК-1} Обосновывает экологические проблемы, а также методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Знать: экологические проблемы, а так же виды сырьевых и энергетических ресурсов машиностроения. Уметь: применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях. Владеть: методами и технологиями рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	ИД-1 _{ОПК-4} Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий на производствах, предлагает план мероприятий по обеспечению производственной и экологической безопасности	Знать: методы защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды. Уметь: составлять план работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии. Владеть: навыками организации безопасных условий на производствах, составления плана мероприятий по выполнению требований экологической безопасности на рабочих местах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		4 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	32	32
• занятия лекционного типа,	16	16
• занятия семинарского типа:	16	16
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	40	40
– курсовая работа (проект)	-	-
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в акад. часах	72	72

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности		Заочная форма обучения (акад. часов)		Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
		Всего	5 сем.	Всего	5 сем
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:		8	8	-	-
• занятия лекционного типа,		4	4	-	-
• занятия семинарского типа:		4	4	-	-
практические занятия		4	4	-	-
лабораторные занятия		-	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки		-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего		64	64	-	-
– курсовая работа (проект)		-	-	-	-
– контрольная работа		+	+	-	-
3.Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	зачет	-	-
ИТОГО:	ак. часов	72	72	-	-
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2	-	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы общей экологии. Основные понятия и задачи экологии. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Структура и эволюция биосферы. Биогеохимические циклы миграции вещества и энергии в природе. Биоценозы. Законы экологии Б.Коммонера, Шелфорда, Либиха. Основные понятия общей экологии: абиотические и биотические факторы среды, экологические ниши, среда обитания, факторы среды и законы

Тема 2. Научные, правовые, нормативно-технические и организационные основы охраны окружающей среды. Классификация законодательных и подзаконных актов по охране окружающей среды. Государственная система управления в области охраны окружающей природной среды. Стандартизация в комплексе мер по обеспечению экологической безопасности биосферы. Региональные и локальные опасности

Тема 3. Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование. Источники, общая характеристика и классификация загрязнений окружающей среды. Нормирование качества

окружающей среды. Классы опасности химических соединений. Нормирование негативных физических воздействий.

Тема 4. Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения. Демографические проблемы. Загрязнение окружающей среды, атмосферы, гидросферы, литосферы. Проблемы истощения природных ресурсов и снижение биоразнообразия

Тема 5. Экологические принципы рационального природопользования. Принципы, научные основы и направления рационального природопользования. Стратегия устойчивого развития и прогнозы взаимоотношений общества и природы. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос– тоятельная работа	
Семестр 4					
1.	Основы общей экологии	2	4	9	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-4
2.	Научные, правовые, нормативно технические и организационные основы охраны окружающей среды	2	2	6	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-4
3.	Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование	2	2	9	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-4
4.	Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения.	2	2	6	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-4
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических процессов	8	6	10	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-4

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа <i>заочная / ИПУ</i>	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки <i>заочная / ИПУ</i>	самос– стоятельная работа <i>заочная / ИПУ</i>	
1.	Основы общей экологии	1 / –	– / –	14 / –	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4}
2.	Научные, правовые, нормативно технические и организационные основы охраны окружающей среды	– / –	1 / –	9 / –	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4}
3.	Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование	1 / -	– / –	12 / –	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4}
4.	Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения.	1 / -	1 / –	8 / –	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4}
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических процессов	1 / –	2 / –	21 / –	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4}

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Основы общей экологии	Биосфера. Строение и происхождение биосферы, основные свойства. Среда обитания и факторы среды. Закономерности действия факторов среды на организм. Классификация организмов по отношению к экологическим факторам. Экосистемный уровень жизни. Система, классификация систем, связи в системах. Энергетика экосистем; продуктивность и биомасса экосистем; экологические пирамиды. Популяционный уровень жизни. Популяция, структура и свойства популяций. Стация обитания. Динамика популяций: типы динамики, экологические стратегии и теоретические закономерности. Основные закономерности роста и развития растений	4	–	–
2.	Научные, правовые, нормативно технические и организационные основы охраны окружающей среды	Составление материально-экологического баланса протекания процессов	2	–	1
3.	Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование	Установление класса токсичности промышленных отходов	2	–	–
4.	Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения.	Проведения экологической экспертизы предприятий, оценке качества атмосферы	2	–	1
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и	Определение количества вредных выбросов в атмосферу. Очистка выбрасываемого предприятиями в атмосферу воздуха от вредных газов и пыли.	6	–	2

	технологических процессов	Расчет параметров физических, физико-химического и биологического очистного оборудования			
	Итого		16	–	4 / –

5.4. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Основы общей экологии	Современные теории происхождения и эволюции биосферы. Проявление адаптаций организмов на уровне биохимии клеток и функционирования экосистем. Появление и изменение адаптаций в ходе эволюции. Изменчивость, вариабельность и разнообразие ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида. Гомеостаз экосистем. Механизмы гомеостаза; стабильность и устойчивость экосистем, упругость и пластичность экосистем, агроценозы и природные экосистемы. Трофические, топические, форические и фабрические взаимосвязи организмов; взаимоотношения: симбиоз, мутуализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, комменсализм, амменсализм и нейтрализм.	16	–	14 / –
2.	Научные, правовые, нормативно технические и организационные основы охраны окружающей среды	Идентификация опасностей техногенных источников (выбросы в атмосферный воздух, энергетические и травмоопасные воздействия). Региональные чрезвычайные опасности (радиационные и химические аварии). Чрезвычайные локально действующие опасности (электрический ток, механическоетравмирование, системы	12	–	9 / –

		повышенного давления). Понятие о ядах, отравлениях, интоксикациях, экотоксикантах, ксенобиотиках, персистентных веществах			
3.	Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование	Демография. Рождаемость, смертность человеческой популяции. Демографический переход. Внутривидовые различия кривых выживания. Ключевой фактор популяции Токсикометрические характеристики вредных веществ в почвах (показатель вредности: миграционный воздушный, транслोकационный, общесанитарный); санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, пищевых продуктах; принцип отдельного нормирования загрязняющих веществ; экологическая дифференциация нормативов ПДК Устойчивые и трудно разрушаемые вещества. Пестициды, их влияние на почвенную биоту и человека. Критерии экологически безопасной продукции. Методы обнаружения радона и защиты от его воздействий Особенности и проблемы урбанизации	16	–	12 / –
4.	Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения.	Поведение химических в атмосфере: абиотические процессы (гидролиз, восстановление, окисление, фотохимические процессы). Влияние загрязнений атмосферы и гидросферы на живые организмы (растения, животные, человека). Химизм протекания процессов образования кислотных осадков, потепления климата, разрушения озонового слоя Влияние на и здоровье человека токсичных веществ, профессиональные заболевания Ресурсообеспеченность Саратовской области	16	–	8 / –
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических процессов	Рационализация природопользования в промышленности методом усложнения ресурсных циклов; Природные и производственные циклы; циклы простые (линейные) и сложные; замкнутые циклы; утилизация, комплексное использование сырья, снижение ресурсоемкости и уменьшение отходов производства.	16	–	21 / –

		Устройство, размещение и задачи станций фонового мониторинга Устройство полигонов для захоронения особо-опасных отходов Международные организации и сотрудничество в области охраны окружающей среды			
	Итого		40		64/-

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКН).

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации¹

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Типовой перечень вопросов к зачёту:

1. Современные теории происхождения и эволюции биосферы
2. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Структура и эволюция биосферы.
3. Биогеохимические циклы миграции вещества и энергии в природе. Биоценозы.
4. Законы экологии Б.Коммонера, Шелфорда, Либиха.
5. Основные понятия общей экологии: абиотические и биотические факторы среды, экологические ниши, среда обитания, факторы среды и законы
6. Проявление адаптаций организмов на уровне биохимии клеток и функционирования экосистем, их эволюция: изменчивость, вариабельность и разнообразие ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида.
7. Гомеостаз экосистем, механизмы гомеостаза; стабильность и устойчивость экосистем, упругость и пластичность экосистем, агроценозы и природные экосистемы. Взаимосвязи организмов (трофические, топические, форические и фабрические); взаимоотношения (симбиоз, мутуализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, комменсализм, амменсализм и нейтрализм).
8. Классификация законодательных и подзаконных актов по охране окружающей среды. Государственная система управления в области охраны окружающей природной среды. Стандартизация в комплексе мер по обеспечению экологической безопасности биосферы.
9. Система обеспечения экологической безопасности, экологические риски, мониторинг и управление природными ресурсами. Понятие Экологическая безопасность. Методы обеспечения экологической безопасности. Классификация экологических рисков. Мониторинг природных ресурсов. Управление природопользованием и охраной природы
10. Идентификация опасностей техногенных источников (выбросы в атмосферный воздух, энергетические и травмоопасные воздействия).
11. Региональные чрезвычайные опасности (радиационные и химические аварии).

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

12. Чрезвычайные локально действующие опасности (электрический ток, механическое травмирование, системы повышенного давления).
13. Понятие о ядах, отравлениях, интоксикациях, экотоксикантах, ксенобиотиках, персистентных веществах
14. Человек и среда его обитания. Опасные и вредные факторы среды обитания, их нормирование. Источники, общая характеристика и классификация загрязнений окружающей среды.
15. Нормирование качества окружающей среды. Классы опасности химических соединений. Нормирование негативных физических воздействий.
16. Демография. Рождаемость, смертность человеческой популяции. Демографический переход. Внутривидовые различия кривых выживания. Ключевой фактор популяции
17. Токсикометрические характеристики вредных веществ в почвах (показатель вредности: миграционный воздушный, транслокационный, общесанитарный); санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, пищевых продуктах; принцип раздельного нормирования загрязняющих веществ; экологическая дифференциация нормативов ПДК
18. Устойчивые и трудно разрушаемые вещества. Пестициды, их влияние на почвенную биоту и человека. Критерии экологически безопасной продукции.
19. Особенности и проблемы процесса урбанизации
20. Глобальные экологические проблемы и основные направления их решения. Демографические проблемы.
21. Загрязнение окружающей среды, атмосферы, гидросферы, литосферы.
22. Проблемы истощения природных ресурсов и снижение биоразнообразия
23. Химизм протекания процессов образования кислотных осадков, потепления климата, разрушения озонового слоя
24. Поведение химикатов в атмосфере, влияние на живые организмы (растения, животные, человека). Влияние на здоровье человека токсичных веществ, профессиональные заболевания
25. Экологические принципы рационального природопользования. Принципы, научные основы и направления рационального природопользования. Стратегия устойчивого развития и прогнозы взаимоотношений общества и природы.
26. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды
27. Промышленные предприятия как источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы и применяемые методы защиты.
28. Рациональное водопользование, устройства для очистки и нейтрализации жидких отходов. Снижение выбросов в биосферу путем совершенствования оборудования.
29. Селективные методы утилизации твердых отходов
30. Устройство полигонов для захоронения особо-опасных отходов

Типовые тестовые задания:

1. Наиболее важная группа условий жизнедеятельности человека - это:

- 1) чистая вода, плодородная почва, пригодная для дыхания атмосфера
- 2) плодородная почва, кислород атмосферы, магнитное поле Земли
- 3) чистая вода, магнитное поле Земли, солнечная энергия
- 4) богатые природные ресурсы
- 5) большое разнообразие организмов флоры и фауны

2. Процесс фотосинтеза, осуществляют эти организмы:

- 1) консументы
- 2) редуценты
- 3) продуценты
- 4) простейшие
- 5) микроорганизмы

3. В выхлопных газах автотранспорта канцерогенными свойствами обладает:

- 1) бенз(а)пирен
- 2) углекислый газ
- 3) угарный газ
- 4) окислы азота
- 5) пары воды

4. Выделите среди перечисленных ниже процессов метод очистки газовых выбросов:

- 1) адсорбция
- 2) экстракция
- 3) флотация
- 4) коагуляция
- 5) аэробные процессы

Примеры вопросов для опроса:

1. Основные понятия по общей экологии
2. Виды, перечень основных нормативных документов по охране окружающей среды
3. Опасные факторы среды обитания
4. Вредные факторы среды обитания
5. Нормирование опасных и вредных факторов среды обитания
6. Демографические проблемы в мировом сообществе
7. Потепление климата («парниковый эффект») на планете и мероприятия по его нивелированию
8. Проблема кислотных осадков и мероприятия по ее решению
9. Разрушение озонового слоя на планете

10. Истощение природных ресурсов
11. Методы и средства очистки промышленных выбросов
12. Методы и средства очистки промышленных стоков
13. Методы и средства утилизации твердых коммунальных и промышленных отходов

Примеры тем групповых дискуссий:

1. Изучение факторов, влияющих на формирование климата
2. Изучение факторов почвообразования
3. Разновидности и области применения биологических методов очистки выбросов и сточных вод
4. Сферы и области вторичного использования ТО
5. Экологические проблемы металлообрабатывающей отрасли и пути их решения

Тематика индивидуальных проектов:

1. Механические методы очистки промышленных выбросов
2. Химические методы очистки промышленных выбросов
3. Физико-химические методы очистки промышленных выбросов
4. Механические методы очистки промышленных стоков
5. Химические методы очистки промышленных стоков
6. Физико-химические методы очистки промышленных стоков
7. Обустройство и функционирование полигонов ТКО
8. Термические методы обезвреживания токсичных компонентов

Тематика эссе

1. Теории возникновения жизни на Земле
2. Роль микроорганизмов, животного мира, растительности в обеспечении устойчивости экосистемы
3. Изучение отличительных признаков аэробной и анаэробной методов очистки сточных вод
4. Роль международных и региональных природоохранных организаций в обеспечении устойчивого развития общества
5. Методы и технологии повышения экологической безопасности машиностроительной отрасли

Типовые задания для практических занятий

1. Содержание O_2 в атмосфере равно $1,2 \cdot 10^{15}$ т. Способность биомассы производить O_2 составляет $2 \cdot 10^{11}$ т/год. Количество кислорода в атмосфере, несмотря на продуктивность биомассы, уменьшается в среднем на $1 \cdot 10^{11}$ т/год. Оцените вклад населения планеты как отдельных потребителей O_2 в уменьшение его концентрации. Перечислите главные источники потребления кислорода, на что заменяется кислород в атмосфере.

2. Определить класс опасности для окружающей природной среды опасных отходов, приведенных в таблице.
3. Составить материально-экологический баланс установки для получения топлив из синтез-газа на основании приведенной схемы.
4. Рассчитать количество диоксида серы, выделяющегося за 1 ч из трубопровода, имеющего внутренний диаметр 100 мм и общую протяженность 100 м. При испытаниях на герметичность в течение 24 ч установлено, что давление диоксида серы в этом трубопроводе снизилось с $1 \cdot 10^5$ Па до $9,909 \cdot 10^5$ Па, $T_n = T_k = 293$ К.
5. Рассчитать емкость фильтра А по ацетилену, заполненному газовым углем СКТ в количестве $Q = 100$ кг. Парциальное давление ацетилена на входе в фильтр $93,10 \cdot 10^3$ Па.
6. Рассчитать выбросы в атмосферу при проведении сварочных, металлообрабатывающих работ.

Типовые задания для контрольной работы

Провести экологическую экспертизу промышленного объекта, которая должна содержать: 1) экологические проблемы промышленности; 2) расчеты; 3) описание оборудования для очистки; 4) химическую, физическую и токсикологическую характеристику выбрасываемого вещества (данные выбираются по таблице).

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Стадницкий Г.В. Основы экологии / Стадницкий Г.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 88 с. - ISBN 5-93808-300-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938083004.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Стадницкий Г.В. Экология / Стадницкий Г.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 288 с. - ISBN 978-5-93808-301-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083011.html>. - Режим доступа : по подписке.
3. Большаков В.Н. Экология : Учебник. / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.; Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко - М. : Логос, 2017. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047163.html>. - Режим доступа : по подписке.
4. Романова С.М. Экология : учебник / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-7882-2140-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221403.html>. - Режим доступа : по подписке.

5. Ирисметов А.И. Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов в технологическом вузе / Ирисметов А. И., Иванов В. Г., Осипов П. Н., Шайхиев И. Г. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-2123-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221236.html>. - Режим доступа : по подписке.
6. Долгорукова О.О. Экологические основы природопользования : учебное пособие для обучающихся специальности 36.02.02 Зоотехния / Долгорукова О.О., Иванова И.С. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 147 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_033.html. - Режим доступа : по подписке.
7. Фоменко А.И. Водные и минеральные природные ресурсы : учебное пособие / Фоменко А.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0360-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903603.html>. - Режим доступа : по подписке.
8. Трифонова Т.А. Экология человека : учеб.пособие / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко - М.: Академический Проект, 2020. - 154 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2997-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129972.html>. - Режим доступа : по подписке.
9. Черняев В.В. Защитите своё здоровье / Черняев В.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 348 с. - ISBN 978-5-9729-0098-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900985.html>. - Режим доступа : по подписке.
10. Черников В.А. Экологически безопасная продукция : учебное пособие. / Черников В. А., Соколов О. А. - М. : Проспект, 2018. - 864 с. - ISBN 978-5-392-27813-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392278138.html>. - Режим доступа : по подписке.
11. Марьева Е.А. Экология и экологическая безопасность города : учебное пособие / Е.А. Марьева, О.В. Попова. - Ростов н/Д : ЮФУ, 2018. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-3098-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530984.html>. - Режим доступа : по подписке.
12. Ларионов В.Г. Организация и управление твердыми коммунальными отходами города в рамках экологического менеджмента : Монография / В.Г. Ларионов, М.Н. Павленков, П.М. Воронин, Г.В. Ларионов, И.М. Павленков; под ред. В.Г. Ларионова, М.Н. Павленкова. - 2-е изд. - М. :

- Дашков и К, 2019. - 366 с. - ISBN 978-5-394-03665-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394036651.html>. - Режим доступа : по подписке.
13. Соколов Л.И. Сбор и переработка твердых коммунальных отходов / Соколов Л.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 176 с. - ISBN 978-5-97290-155-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901555.html>. - Режим доступа : по подписке.
14. Мясоедова Т.Н. Промышленная экология : учебное пособие / Мясоедова Т. Н. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 89 с. - ISBN 978-5-9275-2720-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527205.html>. - Режим доступа : по подписке.
15. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды / Ветошкин А.Г. - М.: Инфра-Инженерия, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-9729-0124-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901241.html>. - Режим доступа : по подписке.
16. Данилова Е.А. Общая экология: [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36195&ashirenie=doc>. - Режим доступа : по подписке.
17. Водопользование. Расчет оборудования для очистки природных и сточных вод: учеб. пособие / Л.Н. Ольшанская, Е.А. Татаринцева, С.В. Свергузова : [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36198&ashirenie=doc> - Режим доступа : по подписке.
18. Экологическая экспертиза объектов и проектов (Российский и зарубежный опыт): / Л.Н. Ольшанская, Н.А. Собгайда.: [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36197&ashirenie=doc>. - Режим доступа : по подписке.
19. Определение количества вредных выбросов в атмосферу: [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=10884&ashirenie=doc>. - Режим доступа : по подписке.
20. Промышленные отходы. Способы хранения. Установление класса токсичности: [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=22415&ashirenie=doc>. - Режим доступа : по подписке.
21. Промышленная экология. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплине «Экология», «Промышленная экология» для студентов очной и заочной форм обучения [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=15635&ashirenie=doc>. - Режим доступа : по подписке.

11.2. Периодические издания

Не используется

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

1. Федеральный закон от 10.01.2002 года №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
2. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 года №174-ФЗ (с изменениями на 24 апреля 2020 года)
3. Федеральный Закон от 04.05.1999 года №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
4. Закон РФ от 21.02.1992 года №2395-1 ФЗ «О недрах»
5. Федеральный Закон от 24.06.1998 года №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
6. Федеральный Закон от 09.01.1995 года №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Экология» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=9&tip=6>
2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=9>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека Российского государственного гуманитарного университета [Электрон. ресурс].— Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>.
2. Библиотека Руниверс [Электрон. ресурс].— Режим доступа: <http://www.runivers.ru/>.
3. Библиотека Гумер. — Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science
4. Национальная электронная библиотека – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
5. Мир энциклопедий – Режим доступа: <http://www.encyclopedia.ru>
6. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» [сайт]. - URL: <http://lib.sstu.ru> - Режим доступа : по подписке.
7. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации[сайт]. - URL : <http://www.mnr.gov.ru> - Режим доступа : свободный.

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

12.2 Перечень профессиональных баз данных

1. <https://library.narfu.ru> - Промышленная экология и биотехнология

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил к.х.н., доц.  / Е.Н. Лазарева /

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /