МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 05

Рабочая программа дисциплины

Экология

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 38
часов на контроль

Формы контроля в семестрах:
зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Самостоятельная работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Год набора 2020 г.
В редакции 2023 г.

Программу составили:

доцент, кандидат педагогических наук
Полева Елена Александровна

подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины

Экология

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года набора:
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль: Информационные системы и технологии,
утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 22.06.2023г. протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «01» июня 2023 г. № 17/23

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой — подпись — А.А.Кожухов

«01» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат технических наук, доцент — подпись — Д.А.Полещенко

«02» июня 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом и подготовка обучающихся в области экологических принципов охраны природы и рационального использования природных ресурсов, основанных на учении о биосфере и причинно-следственных связях между возникновением экологических проблем и характером взаимоотношений человеческого общества со средой обитания, формирование у обучающихся способности к изучению способов управления природопользованием, в том числе правового и организационного характера.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся формировать представление о концептуальных основах экологии, как современной комплексной науки, базирующейся на биологических науках о биосфере и экосистемах;
- научить обучающихся экологическим принципам охраны природы и рационального использования природных ресурсов и способам управления природопользованием, в том числе правового и организационного характера;
- привить навык научного анализа в формировании представления о технике и технологиях ограничения антропогенного воздействия на природную среду;
- выработать навык самостоятельного анализа экологической обстановки, рассматриваемого объекта, для выбора путей решения рассмотренных проблем и внедрения необходимых экологических мероприятий;
- показать роль международного сообщества, государственных и общественных деятелей, каждого человека на земле в решении проблем сохранения биосферы, здоровья человека и выживания всего человечества на планете.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2.	Химия
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технические измерения и приборы
2.2.2	Научно-исследовательская работа

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-5: Способен демонстрировать:
- практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки;
- знания требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономические и технологические ограничения в области, соответствующей профилю подготовки;
- знание экономических, организационных и управленческих вопросов (управление проектом, управление рисками и управление изменениями и др.).

Знать:	УК-5-З1 Знать основные методические подходы в разработке и реализации экологических проектов. УК-5-З2 Знать актуальные проблемы обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования.
Уметь:	УК-5-У1 Уметь применять знания реализации экозащитных методов в производственной сфере. УК-5-У2 Уметь идентифицировать неблагоприятные экологические ситуации в сфере своей профессиональной деятельности.
Владеть:	УК-5-В1 Владеть навыками практической деятельности в организации экозащитных мероприятий. УК-5-В2 Владеть навыками работы с нормативными техническими и правовыми базами в целях обеспечения экологической безопасности производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. История экологии. Экологические факторы					
1.1	Введение. Предмет и задачи экологии. Учение о биосфере. /Лек/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
1.2	Освоение теоретического материала: Цивилизация и экология. Структура и отрасли экологии. Современная	2	3	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1	

	экология. Ноосфера. Подготовка домашнего задания. /Ср/				Л 2.4	
1.3	Организм и среда. Общие закономерности. Экологические факторы. /Лек/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
1.4	Освоение теоретического материала: Живое вещество, иерархия уровней организации живой материи. Взаимодействие организма и среды. Закономерности действия экологических факторов. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Подготовка домашнего задания. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
	Раздел 2. Современные глобальные экологические проблемы					
2.1	Природные ресурсы. /Лек/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
2.2	Освоение теоретического материала: Кадастры природных ресурсов. Красные книги животных и растений. Защита генофонда биосферы. Особо охраняемые природные территории. Подготовка домашнего задания. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
2.3	Демографические проблемы. /Лек/	2	2	УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
2.4	Освоение теоретического материала: Основы демографической политики. Влияние демографических факторов на экономику. Миграционное движение населения. Подготовка домашнего задания. /Ср/	2	2	УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.4	
	Раздел 3. Инженерная защита окружающей среды					
3.1	Инженерная защита окружающей среды (Часть 1). /Лек/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4	
3.2	Освоение теоретического материала: Устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения. Рекультивация нарушенных территорий. Экологически безопасные (экологизированные) технологии. Подготовка домашнего задания. /Ср/	2	3	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4	
3.3	Инженерная защита окружающей среды (Часть 2). /Лек/	2	4	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4	
3.4	Освоение теоретического материала: Кислотные дожди. Загрязнение атмосферы биологическими примесями. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Особенности загрязнения морских вод нефтью и тяжелыми металлами. Охрана и рациональное использование недр. Техногенные аварии и	2	4	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 Л 2.3	

	катастрофы, их экологические последствия. Подготовка домашнего задания. /Ср/					
3.5	Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.6	Изучение методики расчета максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.7	Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника холодных выбросов. Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.8	Изучение методики расчета максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника холодных выбросов. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.9	Расчет предельно допустимого выброса несгоревших мелких частиц топлива (сажи). Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.10	Изучение методики расчета предельно допустимого выброса несгоревших мелких частиц топлива (сажи). /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.11	Расчет минимальной высоты одноствольной трубы для горячих и холодных источников выбросов. Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.12	Изучение методики расчета минимальной высоты одноствольной трубы для горячих и холодных источников выбросов. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.13	Расчет степени очистки сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ. Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.14	Изучение методики расчета степени очистки сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.15	Расчет отстойника. Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	

				УК-5-В2		
3.16	Изучение методики расчета отстойника. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.17	Расчет основных размеров нефтеловушки (нефтеуловителя) и эффективности ее работы. Защита домашнего задания. /Пр/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
3.18	Изучение методики расчета основных размеров нефтеловушки (нефтеуловителя) и эффективности ее работы. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 - Л 1.3 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
	Раздел 4. Государство и экология					
4.1	Государство и экология. /Лек/	2	1	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
4.2	Освоение теоретического материала: Основы экологического права. Международное сотрудничество в области окружающей среды. Экологическая отчетность предприятия. Общественный экологический контроль. Подготовка домашнего задания. /Ср/	2	3	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
4.3	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды в Российской Федерации. /Лек/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2	Л 1.2, Л 1.4, Л 2.4 - Л 2.6	
4.4	Освоение теоретического материала: Государственная поддержка хозяйственной и (или) иной деятельности, осуществляемой в целях охраны окружающей среды. Экономическое стимулирование прекращения производства и использования озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции. Экологическое страхование. /Ср/	2	3	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-В2	Л 1.2 Л 1.4 Л 2.4 - Л 2.6	
4.5	Расчет величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы. Защита домашнего задания. /Пр/	2	3	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-5-В1 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	
4.6	Изучение методики расчета величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы. /Ср/	2	2	УК-5-З1 УК-5-З2 УК-5-У2 УК-5-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.4 Л 2.2 - Л 2.4 Л 3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)
Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине
В семестре 2 по курсу предусмотрен зачет. Зачет ставится на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в течение семестра 2.

В семестре 2 предусмотрены следующие виды текущего контроля успеваемости обучающихся:

1) **Выполнение и защита индивидуального задания в форме задач по темам практических занятий осуществляется обучающимся по учебному пособию для практических занятий [Л 3.1]. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2, УК-5-В1, УК-5-В2)**

Примеры индивидуальных заданий в форме задач:

Задача № 1 по теме: Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов.

Рассчитать величину максимальной концентрации вредного вещества (См) у земной поверхности, прилегающей к промышленному предприятию, расположенному на ровной местности, при выбросе из трубы горячей газовоздушной смеси. Определить максимальную концентрацию вредного вещества в приземном слое с учетом фоновой концентрации (С). Дать оценку рассчитанного уровня загрязнения атмосферного воздуха в приземном слое промышленными выбросами путем сравнения максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое с учетом фоновой (С) со среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДКс.с.). Определить максимальное расстояние от источника выброса хм, [м], до которого достигается значение величины максимальной приземной концентрации вредного вещества при неблагоприятных метеорологических условиях.

Исходные данные для расчета принимаются по таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные	**Вариант**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
$C_ф$, мг/м^3	0,02	0,9	0,01	0,01	0,01	0,5	0,01	0,01	0,03	0,2
M, г/с	0,8	9,6	0,4	0,2	0,7	9,5	0,3	0,7	0,9	9,6
V, м^3/с	2,4	2,7	3,1	3,3	2,9	2,4	2,8	2,9	3,2	2,4
ΔT, ^{0}C	12	14	16	18	13	15	17	12	16	14
h, м	20	20	20	30	30	30	30	30	45	45
D_0, м	0,4	0,5	0,4	0,63	0,8	1,0	0,63	0,8	1,2	1,0
Выбрасываемые вредные вещества	NO	CO	NO_2	SO_2	NO	CO	NO_2	SO_2	NO	CO

Задача № 5 по теме: Расчет степени очистки сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ.

Определить необходимую степень очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ. Сточные воды после очистки на очистных сооружениях выпускаются в водоем, используемый для питьевого водоснабжения. Сравнить допустимую концентрацию (Сдоп) взвешенных веществ в очищенных сточных водах перед выпуском их в водоем с концентрацией взвешенных веществ (С) в сточных водах, поступающих на очистную станцию и определить необходимую степень очистки (Э) сточных вод от взвешенных примесей при полученном, в ходе решения, результате $C_{доп} < C$.

Значение увеличения содержания взвешенных веществ в водоеме после спуска сточных вод для водоема I категории принять равным $p = 0{,}25\ г/м^3$. Значение коэффициента, зависящего от расположения выпуска сточных вод в водоток принять при береговом выпуске равным $\xi = 1$. Значение коэффициента извилистости водотока принять равным $\varphi = 1{,}5$. Расстояние от места выпуска сточных вод до расчетного створа принять равным $L = 1000\ м$. Значение числа Эйлера $e = 2{,}72$.

Исходные данные для расчета принимаются по таблице 5.

Таблица 5

Исходные данные	**Вариант**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
Q, м^3/с	19	17	15	18	16	19	15	17	16	18
q, м^3/с	0,12	0,14	0,16	0,18	0,11	0,13	0,15	0,19	0,17	0,16
$H_{ср}$, м	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4
$V_{ср}$, м/с	0,31	0,39	0,27	0,25	0,29	0,27	0,25	0,23	0,29	0,31
C, г/м^3	200	250	240	280	190	210	270	220	230	260
$C_В$, г/м^3	0,20	0,10	0,24	0,30	0,40	0,60	0,30	0,45	0,50	0,30

Задача № 8 по теме: Расчет величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы.

Определить общий экономический ущерб (Y) от загрязнения атмосферного воздуха выбросами вредных веществ теплоэлектростанции (ТЭС).

Населенный пункт с плотностью населения n = 30 чел/га.

Состав зоны активного загрязнения: населенный пункт занимает 15% территории, орошаемая пашня (южнее 50^0 северной широты) занимает 30% территории, обычная пашня занимает 40% территории и 15% территории – это орошаемые сады.

Стоимостный множитель, определяющий ценовую величину за выбросы единицы загрязнителей, принять равным $\gamma = 0{,}72$ руб/ услт . Коэффициент индексации цен принять равным $K_u = 100$. Для перевода массы выброса (m_i) каждого вредного вещества в годовой выброс, в размерность [т/год] , использовать данные: 1 год = 31536000 секунд.

Исходные данные для укрупненного расчета ущерба от загрязнения атмосферного воздуха точечным источником выбросов принимаются по таблицам 8 и 9.

Таблица 8

Исходные данные	**Вариант**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
U, м/с	2,5	4,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	2,5	3,0	2,5
ΔT, ^{0}C	100	125	115	120	130	140	135	105	110	100
h, м	100	120	100	120	150	150	150	100	120	100

Таблица 9

Вариант	**Масса выброса вредного вещества** m_i , г/с				
	Сажа	**Cu (медь)**	**Pb (свинец)**	**Cd (кадмий)**	**Окислы мышьяка**
1	1,2	0,58	0,2	0,68	0,3
2	1,8	0,56	0,22	0,66	0,35
3	1,4	0,54	0,24	0,64	0,4
4	1,6	0,52	0,26	0,62	0,45
5	2,0	0,5	0,28	0,6	0,5
6	2,5	0,48	0,3	0,58	0,55
7	2,0	0,46	0,32	0,56	0,6
8	1,4	0,44	0,34	0,54	0,65
9	1,6	0,42	0,36	0,52	0,7
10	1,2	0,4	0,38	0,5	0,75

2) Домашнее задание. (УК-5-З2, УК-5-В2)

Домашнее задание выполняется в форме реферата по определенной теме (вариативно), выбранной обучающимся самостоятельно. Для защиты домашнего задания обучающимся самостоятельно подготавливается презентация, с использованием информационных технологий, и доклад, которые представляются на каждом практическом занятии.

Темы рефератов:

1. Экономическая оценка добычи и использования сырьевых ресурсов.
2. Давление антропогенного фактора на природу – причина глобального экологического кризиса.
3. Всемирное природное наследие.
4. Вклад России в глобальную систему мониторинга окружающей среды.
5. Гуманизация окружающей среды.
6. Правовые гарантии экологических прав человека.
7. Экономический механизм использования природных ресурсов.
8. Экономический механизм охраны окружающей среды.
9. Принципы и механизм международно-правовой охраны окружающей среды.
10. Экологическое страхование и экологический контроль.
11. Оценка экологической обстановки территории *(территория берется по выбору обучающегося)*.
12. Государственное регулирование природопользования и охрана окружающей среды.
13. Перспективы развития природоохранной деятельности в России.
14. Экологизация производства – объективная необходимость человеческой деятельности.
15. Экологическая ситуация в современном мире, сущность рационального природопользования.
16. Адаптация живых организмов к экологическим факторам.
17. Биосфера и место в ней человека.
18. Природные катаклизмы на Земле.
19. Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем.

20. Влияние развития цивилизации на экологию Земли.
21. Меры защиты от стихийных бедствий.
22. Загрязнение атмосферы и его последствия.
23. Защита вод от загрязнений.
24. Экологические проблемы антропогенного воздействия на городскую среду.
25. Воздействие электромагнитных полей и излучений на биосферу.
26. Экологические проблемы теплоэнергетики и пути их решения.
27. Экологические проблемы гидроэнергетики и пути их решения.
28. Экологические проблемы электроэнергетики и пути их решения.
29. Проблемы ядерной энергетики и пути их решения.
30. Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов.
31. Тяжелые металлы в окружающей среде.
32. Пути развития природоохранного законодательства по обеспечению экологической безопасности.
33. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.
34. Охрана растительного и животного мира.
35. Последствия разработок месторождений полезных ископаемых для окружающей природной среды.
36. Экономика использования и охраны земель.
37. Антропогенная деятельность человека в развитии животного мира.
38. Альтернативные источники энергии.
39. Демографические проблемы и пути их решения.
40. Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы.

3) Вопросы для подготовки к устному опросу обучающихся по материалам лекционных занятий и самостоятельной работы.

Раздел 1.

1. Назовите главный объект изучения в экологии. (УК-5-З2, УК-5-У1)
2. Перечислите отрасли экологии. (УК-5-З2, УК-5-У1)
3. Что изучает прикладная экология? (УК-5-З2, УК-5-У1)
4. Что вкладывается в понятие «среда обитания»? (УК-5-З2, УК-5-У1)
5. Понятие «биоценоз». (УК-5-З2, УК-5-У1)
6. Перечислите классификацию экологических факторов. (УК-5-З2, УК-5-У1)
7. Понятие «ноосфера». (УК-5-З2, УК-5-У1)

Раздел 2.

1. Понятие «природные ресурсы». (УК-5-З2, УК-5-У1)
2. Виды использования природных ресурсов. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)
3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)
4. К каким ресурсам относятся природный газ, нефть и каменный уголь? (УК-5-З2, УК-5-У1)
5. Что вкладывается в понятие «рекреационные ресурсы»? (УК-5-З2, УК-5-У1)
6. Что изучает наука о демографии? (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)
7. Общие характеристики демографического кризиса. (УК-5-З2, УК-5-У2)
8. Показатели численности населения. (УК-5-З2, УК-5-У1)
9. Понятие «половозрастные пирамиды». (УК-5-З2, УК-5-У1)
10. Основные пути решения демографических проблем. (УК-5-З1, УК-5-У1)

Раздел 3.

1. Что обеспечивают экологические нормативы качества окружающей среды? (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2)
2. Понятие «предельно допустимая концентрация вредного вещества» (ПДК). (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2)
3. Что вкладывается в понятие «антропогенное воздействие на окружающую среду»? (УК-5-З2, УК-5-У2)
4. Экологические нормативы, оценивающие качество воздушной среды. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)
5. Основные загрязнители атмосферного воздуха. (УК-5-З1, УК-5-У2)
6. Экологические нормативы, оценивающие качество водного бассейна. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)
7. Основные виды и источники загрязнения гидросферы. (УК-5-З1, УК-5-У2)
8. Экологические нормативы, оценивающие качество почвенного слоя. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)
9. Основные виды антропогенного воздействия на почвы. (УК-5-З1, УК-5-У2)
10. Классы опасности отходов. (УК-5-З2, УК-5-У1)
11. Технология утилизации отходов. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)
12. Понятие «малоотходные технологии». (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)

Раздел 4.

1. Понятие «экологическая безопасность». (УК-5-З2, УК-5-У2)
2. Какой законодательный акт Российской Федерации определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды? (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)
3. Экологические угрозы: внешние и внутренние. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У2)
4. Функции государственного управления природопользованием. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)

5. Государственный экологический контроль. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1)
6. Производственный экологический контроль. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2)
7. Общественный экологический контроль. (УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2)
8. Особо охраняемые природные территории. (УК-5-З2, УК-5-У1)
9. За какие виды негативного воздействия на окружающую среду взимается плата? (УК-5-З1, УК-5-У1)
10. Что называется платежной базой за негативное воздействие на окружающую среду? (УК-5-З1, УК-5-У1)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Система оценивания результатов обучения по дисциплине для текущего контроля успеваемости:
Оценивание индивидуального задания (решение задач на практических занятиях) представлено в таблице 1.

Таблица 1

Оценка	Критерии оценивания
«Зачтено»	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи, либо выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение, либо выполняет решение задачи, однако, допускает непринципиальные ошибки, устраняемые после обсуждения хода решения с преподавателем и другими обучающимися.
«Не зачтено»	Обучающийся не может решить задачу.

Оценивание выполнения индивидуального задания (выполнение и защита домашнего задания) представлено в таблице 2.

Таблица 2

Оценка	Критерии оценивания
«Зачтено»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему, выбранную для исследования, изучив различные источники по заданной теме. При защите домашнего задания обучающийся полностью показывает сформированное понимание темы исследования, логически выстроенную систему знаний сущности самого содержания и структуры исследуемой проблемы. Обучающийся в целом раскрывает тему, выбранную для исследования. Задание, подготовленное в формате презентации, с использованием информационных технологий, выполнено частично. При защите домашнего задания обучающийся допускает незначительные неточности в логическом построении содержания и структуры исследуемой проблемы.
«Не зачтено»	Обучающийся не может выполнить задание.

Оценивание ответов на вопросы при проведении устного опроса обучающихся по материалам лекционных занятий и самостоятельной работы представлено в таблице 3.

Таблица 3

Оценка	Критерии оценивания
«Зачтено»	Обучающийся глубоко, содержательно или в целом раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок, либо допустив ряд неточностей, устраняемых после обсуждения с преподавателем и другими обучающимися. Ответ носит достаточно исчерпывающий характер.
«Не зачтено»	Обучающийся не может ответить на поставленные теоретические вопросы.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации (зачета):
Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации представлены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка	Результат формирования компетенции
«Зачтено»	Компетенция УК-5 сформирована
«Не зачтено»	Компетенция УК-5 не сформирована

Оценка «Зачтено» - обучающийся демонстрирует глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами, либо знание основных терминов, способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий, аргументированные, исчерпывающие ответы на все теоретические вопросы, либо допуская незначительные неточности в ответах, умение выполнять практические задания, владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.
Оценка «Не зачтено» - обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях учебного материала, принципиальные ошибки при ответе на основные теоретические вопросы, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений, отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий, незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 1.1	Калыгин В. Г.	Промышленная экология : учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва : Издательский центр «Академия», 2017.
Л 1.2	Маринченко А.В.	Экология : учебник	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333	Москва : Дашков и К°, 2020.
Л 1.3	Сурикова Т.Б.	Экологический мониторинг : учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : ООО «ТНТ», 2013.
Л 1.4	под общей редакцией доктора технических наук, профессора А.В. Тотая	Экология : учебное пособие для бакалавров – 3-е издание, исправленное и дополненное	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва : Юрайт, 2013.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Болтнев В. Е.	Экология : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : «ТНТ», 2011.
Л 2.2	Тетельмин В.В.	Рациональное природопользование : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Долгопрудный : ИД «Интеллект», 2012.
Л 2.3	под общей редакцией А.В. Тотая, А.В. Корсакова	Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата – 5-е издание, переработанное и дополненное	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва : Юрайт, 2019.
Л 2.4	под редакцией Г.В. Тягунова и Ю.Г. Ярошенко	Экология [Текст] : учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва : КНОРУС, 2012.
Л 2.5	Ховавко И.Ю.	Экологическое регулирование в Российской Федерации : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488032	Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Экономический факультет. – Москва : Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017.
Л 2.6	Дмитриева И.А., Шипелик О.В.	Экологическая безопасность как часть международных	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE	Министерство науки и высшего образования РФ,

		отношений : учебное пособие	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499572	Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	И.Н. Кочергина А.А. Кожухов	Экология: учебное пособие для практических занятий для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
	-			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П 4	Kaspersky Endpoint Security 10.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И 4	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И 5	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И 6	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория № 301** Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: моноблок; проектор; измеритель параметров микроклимата «метеоскоп-м» в комплекте с зондом для измерения; ассистент-total все опции (шумомер, анализатор спектра звук, инфразвук, ультразвук); измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ве-метр»; неселективный радиометр «аргус-3»; измеритель массовой концентрации аэрозольных частиц «аэрокон-п»; люксметр-яркомер «тка-пкм-02»; аспиратор а-01-25; газоанализатор «tecto 330-1ll»; установка для изучения пластинчатого теплообменника; установка для изучения теплообмена излучением; установка для изучения теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости; установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении нагретой жидкости в трубе круглого сечения (труба в трубе); установка для определения коэффициента температуропроводности методом регулярного режима; установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в условиях естественной

	конвекции; учебная лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима; учебная лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи при пленочном кипении жидкости; учебная лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре.
7.2	**Помещение для самостоятельной работы обучающихся** **Аудитория № 306** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: проектор; доска; экран настенный; компьютер – 6 шт; комплект учебной мебели на 20 человек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Экология» обучающемуся необходимо:

- Посещать все виды занятий.
- Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
- При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas).
- Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием Microsoft Office, допускается выполнять в рукописном виде.
- Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

При изучении дисциплины «Экология» необходимо использовать следующие методические указания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:
- Методические указания для выполнения домашнего задания по дисциплине «Экология» для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.