

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
Основы промышленной экологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и экологии
ОПОП	Направление 04.03.01 Химия направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2020
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	24	24	24	24
Практические	40	40	40	40
Итого ауд.	64	64	64	64
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Лештаев А. А.

Рабочая программа дисциплины

Основы промышленной экологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

Направление 04.03.01 Химия

направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

утвержденного Учёным советом вуза от 06.02.2020 протокол № 2.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 6.2.2020 г. № 2

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями учебной дисциплины являются формирование знаний теоретических основ промышленной экологии как системы технологических, экономических, биологических, социальных и других связей между человеком, объектами хозяйственной деятельности и окружающей средой, формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов.
--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Анализ объектов окружающей среды», «Охрана труда на производстве».
2.	К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:
3.	знаниями о понятиях и критериях экологической безопасности для территориальных комплексов, экосистем и человека, имеет представление о концепции экоразвития, о методологии экологической экспертизы;
4.	умениями использовать нормативные акты и государственные стандарты в области экологической безопасности в своей профессиональной деятельности; навыки и (или) опыт деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды;
5.	навыками и (или) опытом деятельности владения терминологией в сфере экологической безопасности, составления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня конкретных проектов намечаемой хозяйственной и иной деятельности.
6.	Химическая экспертиза
7.	Экологическая безопасность
8.	Экология и охрана окружающей среды
9.	Психология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Дисциплина «Основы промышленной экологии» является базовой для дисциплины «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)».
2.	Технохимический контроль качества пищевых продуктов
3.	Анализ объектов окружающей среды
4.	Правоведение
5.	технологическая практика

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:	
ПК-3: Способен применять системные представления о химических основах экологических явлений для решения природоохранных проблем методами химии и химической экспертизы	
ПК-3.1	Планирует отдельные стадии химической экспертизы объектов окружающей среды
	Выпускник знает: отдельные стадии химической экспертизы объектов окружающей среды. Умеет: планировать отдельные стадии химической экспертизы объектов окружающей среды. Владеет: навыками планирования отдельных стадий химической экспертизы объектов окружающей среды.
ПК-3.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды
	Выпускник знает: элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды. Умеет: готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды. Владеет: навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения

	природоохранных проблем.
ПК-3.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения природоохранных проблем
	Выпускник знает: технические средства и методы испытаний для решения природоохранных проблем. Умеет: выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения природоохранных проблем. Владеет: навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения природоохранных проблем.
ПК-5: Способен организовывать и проводить химическую экспертизу объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля, составлять комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды	
ПК-5.1	Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных и нормативных)
	Выпускник знает: профессиональные базы данных (в т.ч. патентные и нормативные). Умеет: вести поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных и нормативных). Владеет: навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных и нормативных)
ПК-5.2	Организует процедуру химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля
	Выпускник знает: процедуру химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля. Умеет: организовывать процедуру химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля. Владеет: навыками организации процедуры химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля.
ПК-5.3	Составляет комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды
	Выпускник знает: комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды. Умеет: составлять комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды. Владеет: навыками составления комплекса превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды.

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	профессиональные базы данных (в т.ч. патентные и нормативные);
3.2	процедуру химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля;
3.3	комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды;
3.4	отдельные стадии химической экспертизы объектов окружающей среды;
3.5	элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды;
3.6	технические средства и методы испытаний для решения природоохранных проблем.
	Уметь:
У.1	вести поиск необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных и нормативных);
У.2	организовывать процедуру химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля;
У.3	составлять комплекс превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды;
У.4	планировать отдельные стадии химической экспертизы объектов окружающей среды;
У.5	готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды;
У.6	выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения природоохранных проблем.

	Владеть:
В.1	поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных и нормативных);
В.2	организации процедуры химической экспертизы объектов окружающей среды на предприятиях различного профиля;
В.3	составления комплекса превентивных мер, направленных на сохранение окружающей природной среды;
В.4	планирования отдельных стадий химической экспертизы объектов окружающей среды;
В.5	подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов химической экспертизы объектов окружающей среды;
В.6	выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения природоохранных проблем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования				
1.1	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования /Лек /	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1	Содержание и особенности рационального природопользования. Предмет и задачи промышленной экологии. Экологическая безопасность в промышленности. Нормативы качества среды.
1.2	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1	Содержание и особенности рационального природопользования. Предмет и задачи промышленной экологии.
1.3	Основополагающие определения и принципы экологической безопасности /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1	Экологическая безопасность в промышленности. Нормативы качества среды.
1.4	Нормативные и качественные показатели окружающей природной среды /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Экологическая безопасность в промышленности. Нормативы качества среды.
	Безотходные или чистые производства - основа промышленной экологии				
2.1	Безотходные или чистые производства - основа промышленной экологии /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3Л1.1	Чистое производство – рациональное природопользование. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности технологических процессов: технологические системы, структура и их описание. Сырьевая и энергетические подсистемы ТС. Экологическая стратегия и политика развития производства. Материальные энергетические балансы предприятий комплексного использования и энергии. Создание замкнутых производственных циклов. Энергосберегающие технологии. Снижение расхода электроэнергии на освещение. Сокращение теплотерь в отопительных системах. Ресурсосбережение. Вторичное сырьё и его роль в производстве.
2.2	Безотходные технологии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1	Чистое производство – рациональное природопользование. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности технологических процессов: технологические системы, структура и их описание.

2.3	Чистое производство /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Сырьевая и энергетические подсистемы ТС. Экологическая стратегия и политика развития производства. Материальные энергетические балансы предприятий комплексного использования и энергии. Создание замкнутых производственных циклов.
2.4	Энергосбережение /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Энергосберегающие технологии. Снижение расхода электроэнергии на освещение. Сокращение теплотерь в отопительных системах.
2.5	Ресурсосбережение /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Ресурсосбережение. Вторичное сырьё и его роль в производстве.
2.6	Современная концепция безотходного производства /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Чистое производство – рациональное природопользование. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности технологических процессов: технологические системы, структура и их описание. Сырьевая и энергетические подсистемы ТС. Экологическая стратегия и политика развития производства. Материальные энергетические балансы предприятий комплексного использования и энергии. Создание замкнутых производственных циклов. Энергосберегающие технологии. Снижение расхода электроэнергии на освещение. Сокращение теплотерь в отопительных системах. Ресурсосбережение. Вторичное сырьё и его роль в производстве.
	Рациональное использование воды и воздуха				
3.1	Рациональное использование воды и воздуха /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Очистка газов. Основные методы, достоинства и недостатки, особенности их использования и аппаратного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов азота, серы, углерода, фторсодержащих газов, органических загрязнителей. Замкнутые газообразные циклы. Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Основные методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Способы организации биохимической очистки. Загрязнение Мирового океана. Разливы нефти и их последствия. Микропластик и связанные с ним проблемы.

3.2	Анализ основных источников загрязнителей атмосферы /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Очистка газов. Основные методы, достоинства и недостатки, особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов азота, серы, углерода, фторсодержащих газов, органических загрязнителей. Замкнутые газообразные циклы.
3.3	Источники загрязнения водоёмов /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Основные методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Способы организации биохимической очистки.
3.4	Загрязнение Мирового океана /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Загрязнение Мирового океана. Разливы нефти и их последствия. Микропластик и связанные с ним проблемы.
3.5	Загрязнение атмосферы и гидросферы Земли вредными веществами и методы его оценки /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Очистка газов. Основные методы, достоинства и недостатки, особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов азота, серы, углерода, фторсодержащих газов, органических загрязнителей. Замкнутые газообразные циклы. Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Основные методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Способы организации биохимической очистки. Загрязнение Мирового океана. Разливы нефти и их последствия. Микропластик и связанные с ним проблемы.
	Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления				

4.1	Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Особенности утилизации токсичных отходов. Радиоактивные отходы, их виды и способы утилизации. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Полигоны ТБО, мусоросжигательные и мусороперерабатывающие предприятия.
4.2	Переработка, обезвреживание и утилизация промышленных отходов /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов.
4.3	Утилизация радиоактивных и токсичных отходов /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Особенности утилизации токсичных отходов. Радиоактивные отходы, их виды и способы утилизации.
4.4	Утилизация и переработка бытовых отходов /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Полигоны ТБО, мусоросжигательные и мусороперерабатывающие предприятия.
4.5	Проблемы переработки отходов /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Особенности утилизации токсичных отходов. Радиоактивные отходы, их виды и способы утилизации. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Полигоны ТБО, мусоросжигательные и мусороперерабатывающие предприятия.
	Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств				
5.1	Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств. Энергетика. Традиционные источники энергии: ГЭС, ТЭС, АЭС. Нетрадиционные источники энергии: ветряная, солнечная, приливная геотермальная. Производство черных и цветных металлов из металлолома. Внедрение электрометаллургических технологий. Производство серной кислоты на металлургических заводах. Безотходное производство удобрений. Транспортные отходы. Утилизация крышек, ламп и отработанных масел. Производство строительных материалов из металлургических шлаков. Пластиковая крошка как отделочный материал.

5.2	Альтернативные источники энергии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств. Энергетика. Традиционные источники энергии: ГЭС, ТЭС, АЭС. Нетрадиционные источники энергии: ветряная, солнечная, приливная геотермальная.
5.3	Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий в металлургии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Производство черных и цветных металлов из металлолома. Внедрение электрометаллургических технологий.
5.4	Безотходные технологии, используемые в химической индустрии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Производство серной кислоты на металлургических заводах. Безотходное производство удобрений.
5.5	Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий на транспорте /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Транспортные отходы. Утилизация покрышек, ламп и отработанных масел.
5.6	Использование отходов производства в строительной индустрии /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Производство строительных материалов из металлургических шлаков. Пластиковая крошка как отделочный материал.
5.7	Экологические проблемы различных отраслей промышленности /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств. Энергетика. Традиционные источники энергии: ГЭС, ТЭС, АЭС. Нетрадиционные источники энергии: ветряная, солнечная, приливная геотермальная. Производство черных и цветных металлов из металлолома. Производство серной кислоты на металлургических заводах. Безотходное производство удобрений. Транспорт. Утилизация покрышек и ламп. Производство строительных материалов из металлургических шлаков. Пластиковая крошка как отделочный материал.
	Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья				
6.1	Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка фосфорсодержащих руд (апатитнефелиновые, руды ковдорского месторождения). Переработка руд цветных металлов. Комплексная переработка сырья нефте- и газосодержащих месторождений.
6.2	Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки горно-химического сырья /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1	Переработка фосфорсодержащих руд (апатитнефелиновые, руды ковдорского месторождения).
6.3	Комплексное использование полиметаллических руд /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка руд цветных металлов.

6.4	Многофункциональное использование топливного сырья /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Комплексная переработка сырья нефте- и газосодержащих месторождений.
6.5	Комплексная переработка ресурсов /Ср/	5	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Переработка фосфорсодержащих руд (апатитнефелиновые, руды ковдорского месторождения). Переработка руд цветных металлов. Комплексная переработка сырья нефте- и газосодержащих месторождений.
6.6	Контроль самостоятельной работы студентов /КСР/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	Контрольная работа по всем темам.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Тестовые задания

Тестовое задание № 1 по теме «Промышленная экология – научная основа рационального природопользования»

1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов

- a) промышленная экология
- b) экологическая безопасность
- c) безопасность жизнедеятельности
- d) инженерная экология

2. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на Земле

a) техносфера; b) ноосфера; c) биосфера; d) экосфера

3. Непосредственное отрицательное антропогенное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду является в промышленной экологии:

- a) задачей; b) субъектом; c) объектом; d) предметом

4. В развитии промышленной экологии выделяется:

- a) 4 периода; b) 5 периодов; c) 1 период; d) 3 периода

5. Развитие горнодобывающей и перерабатывающей промышленности характерно для:

- a) 3 периода; b) 5 периода; c) 1 периода; d) 4 периода

6. Подземные воды стали использоваться человеком во время:

- a) 3 периода; b) 5 периода; c) 2 периода; d) 4 периода

7. Современная концепция, направленная на обеспечение рационального природопользования и экологической безопасности — это

- a) Концепция устойчивого развития; b) Концепция ограничения экономического развития; c) Концепция ограничения роста народонаселения земли; d) Концепция невмешательства в природу

8. Каким ФЗ узаконено требование к подготовке руководителей и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности

- a) № 99 - ФЗ от 04.05.2011 г. b) № 89 - ФЗ от 24.06 1998 г. c) № 195 - ФЗ от 30.12.2001 г. d) № 7- ФЗ от 10.01.2002 г

9. Бассейн как источник выброса относится к:

- a) плоскостному; b) линейному; c) точечному; d) организованному

10. Источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства, называется:

- a) точечным; b) стационарным; c) организованным; d) плоскостным

Тестовое задание № 2 по теме «Безотходные или чистые производства - основа промышленной экологии»

1. Отходы, которые после соответствующей обработки могут быть снова использованы в производстве, называются:

- a) Возобновимыми ресурсами;
- b) Вторичными ресурсами;
- c) Невозобновимыми ресурсами;
- d) Обратными ресурсами;
- e) Сбереженными ресурсами

2. Показатель качества окружающей среды, определяющий максимально допустимое содержание вредного вещества, которое на протяжении длительного времени не оказывает отрицательного влияния на здоровье организма и его потомства, называется:

- a) Государственным стандартом;
- b) ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия);
- c) ГОСТом;
- d) ПДК;
- e) Нет верного ответа.

3. Разновидностью малоотходных процессов является ... , при котором использованная в производстве вода очищается, охлаждается и снова пускается на производственные нужды.

- a) Обратное водоснабжение;
- b) Реутилизация;
- c) Экономичное водоснабжение;
- d) Минимальное водоснабжение;

- е) Оптимальное водоснабжение.
4. Что в большей степени отражает понятие "ресурсосберегающие технологии"?
- Строго фиксированная оплата труда;
 - Использование новых технологических разработок;
 - Минимальные затраты труда и энергии;
 - Строго фиксированные ежемесячные затраты;
 - Нет верного ответа.
5. Сероулавливающие установки в крупных городах позволяют использовать до 90% сернистого газа для производства серной кислоты. Какой принцип учтен в таком производстве?
- Принцип сверхточных технологий;
 - Принцип исключения;
 - Принцип взаимоприспособляемости;
 - Принцип рециклизации;
 - Принцип неопределенности
6. Наиболее распространенной в России в настоящее время является ... , обеспечивающая нашу страну 3/4 всей вырабатываемой энергии.
- Гидроэнергетика;
 - Атомная энергетика;
 - Теплоэнергетика;
 - Гелиоэнергетика;
 - Геотермальная энергетика.
7. Традиционная энергетика потребляет невозобновимые природные ресурсы, наносит ущерб окружающей среде, давая сильное тепловое и химическое загрязнение. Альтернативная энергетика позволяет добывать энергию с помощью возобновимых источников, нанося минимальный вред окружающей среде. Распределите представленные виды энергетика на две группы (А. Традиционные, Б. Альтернативные).
- Приливные электростанции;
 - Волновые электростанции;
 - Гидроэлектростанции;
 - Солнечные батареи и гелиоконденсаторы;
 - Атомные электростанции;
 - Геотермальные электростанции;
 - Тепловые электростанции (угольные, нефтяные, торфяные);
 - Ветроэнергетика.
8. Очистка сточных вод - одна из наиболее актуальных задач. В системе очистки используются различные методы. Подберите определение для методов Отстаивание, Фильтрация, Флотация, Коагуляция, Флокуляция.
- Укрупнение взвешенных частиц с помощью высокомолекулярных соединений;
 - Укрупнение дисперсных частиц и их удаление;
 - Очистка от механических примесей путем их оседания;
 - Применение для очистки воды пористых материалов;
 - Удаление загрязняющих частиц с пеной или поверхностной пленкой
9. Объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ, называется:
- источник загрязнения атмосферы;
 - первичный источник;
 - источник выделения;
 - источник выброса;
 - организованный источник
10. В списке основных загрязнителей окружающей среды много тяжелых металлов. Распределите перечисленные ниже металлы по двум группам: (А. Тяжелые металлы, Б. Легкие металлы)
- Cd; b) Ca; c) Cu; d) Na; e) K; f) Pb; g) Hg

Тестовое задание № 3 по теме «Рациональное использование водных ресурсов и воздуха»

1. В полный санитарно-химический анализ сточных вод не входит:
- БПК; b) ХПК; c) хлориды; d) СПАВ; e) Нет правильного ответа
2. Для непрерывной длительной регистрации загрязнения атмосферы используют посты:
- маршрутные; b) стационарные; c) опорные; d) подфакельные; e) передвижные/
3. Температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть не должна превышать:
- 40С; b) 35С; c) 45С; d) 30С; e) 50С.
4. Перечислите источники загрязнения в порядке увеличения вклада в антропогенное повышение в атмосфере концентрации углекислого газа:
- Извержение вулканов;
 - ТЭЦ;
 - Автотранспорт;
 - Разложение органических веществ почвы;
 - Котельные жилых домов
5. Пункт наблюдения на реке расположен в районе города с населением 400 тыс. человек. К какой категории он относится?
- III; b) V; c) IV; d) II
6. Общую загрязненность сточных вод органическими и минеральными веществами характеризует:
- зольность; b) сухой остаток; c) плотный остаток; d) взвешенные вещества; e) оседающие вещества.

7. ПДК по азоту нитритному, мг/дм³, для водоемов рыбохозяйственного назначения составляет:

a) 0,02; b) 0,39; c) 0,024; d) 9,03; e) 5,0

8. ПДК по нефтепродуктам, мг/дм³, для водоемов культурно-бытового назначения составляет:

a) 0,3; b) 0,1; c) 0,05; d) 0,5; e) 0,1

9. К хозяйственно-бытовым сточным водам относятся воды:

a) от полива улиц;

b) карьерные;

c) от лечебных учреждений;

d) от фонтанов;

e) нет правильного ответа

10. К специфическим загрязнителям атмосферы относится:

a) оксид азота; b) диоксид азота; c) диоксид серы; d) диоксид углерода; e) оксид углерода

Тестовое задание № 4 по теме «Переработка, обезвреживание и утилизация отходов производства и потребления»

1. Магнитная сепарация позволяет выделить отходы со свойствами:

a) парамагнитными;

b) диамагнитными;

c) ферримагнитными;

d) ферромагнитными;

e) диэлектрическими

2. Метод биотермической переработки отходов основан на использовании:

a) насекомых; b) микроорганизмов; c) грибов; d) водорослей

3. Седиментационный метод отделения примесей используется в:

a) аэротенках; b) биофильтрах; c) песколовках; d) гидроциклонах

4. Выбросы углекислого газа в атмосферу по масштабности распространения относятся к:

a) локальным; b) глобальным; c) региональным

5. Средние источники выброса имеют высоту:

a) более 10 м; b) 10-20 м; c) 10-50 м; d) 50-60 м

6. Что включает в себя производственный контроль в области обращения с отходами:

a) Контроль за состоянием окружающей среды на территориях объектов размещения отходов (периодичность замеров, нормативы качества контролируемой среды);

b) Контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами;

c) Учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам, а также размещенных отходов; мониторинг состояния окружающей среды в местах хранения (накопления) отходов; контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами; проверка выполнения планов мероприятий по внедрению малоотходных технологических процессов, технологий использования и обезвреживания отходов, достижению лимитов размещения отходов/

7. Какой из перечисленных видов отходов НЕ подлежит захоронению на полигоне твердых коммунальных отходов (ТКО):

a) Пищевые отходы; b) Смет с территории; c) Строительный мусор; d) Аккумуляторы

8. Среди перечисленных ниже отходов укажите отход, который относится к 5 классу опасности для окружающей природной среды:

a) Металлолом (незагрязнённый) b) Замасленная ветошь c) Отработанные автомобильные масла

9. Уровень шума в жилых массивах днем не должен превышать:

a) 20 дБ; b) 25 дБ; c) 60 дБ; d) 30 дБ; e) 50 дБ

10. Каким образом должны быть оборудованы места накопления ртутных ламп для последующей их передачи специализированным организациям:

a) Без тары в закрытом помещении;

b) В специальной таре, отдельно от других видов отходов в специально выделенном для этого защищенном помещении;

c) В закрытом помещении;

d) В специальной таре на открытой площадке

Тестовое задание № 5 по теме «Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных производств»

1. Предприятия I класса опасности отсутствуют для отрасли:

a) текстильное и швейное производство; b) химическое производство; c) сельское хозяйство; d) обработка древесины; e) строительство

2. Ликеро-водочные заводы относятся к классу опасности:

a) V классу; b) IV классу; c) III классу; d) II классу; e) I классу

3. Минимальная протяженность СЗЗ для предприятий II класса опасности составляет:

a) 400 м; b) 500 м; c) 300 м; d) 200 м e) 150 м

4. Какие отрасли являются основными загрязнителями атмосферы?

a) Тепловые электростанции; b) Черная и цветная металлургия; c) Нефтедобыча и нефтехимия; d) Автотранспорт; e)

Предприятия стройиндустрии f) Химическая промышленность.

5. Значительная часть энергетических ресурсов расходуется на то, чтобы перемещать агрегаты в:

a) Сельском хозяйстве; b) Строительстве; c) Машиностроении; d) Добывающей промышленности.

6. Две вентиляционные шахты от механического цеха соответствуют сочетанию:

a) один источник выделения – один источник выброса;

- b) несколько источников выделения – один источник выброса;
 - c) один источник выделения – несколько источников выброса;
 - d) несколько источников выделения – несколько источников выброса;
 - e) Нет правильного ответа
7. Предприятия V класса отсутствуют для отрасли:
- a) строительство;
 - b) сельское хозяйство;
 - c) химическое производство;
 - d) обработка древесины;
 - e) швейное производство
8. Предприятия по производству спичек относятся к:
- a) III классу;
 - b) IV классу;
 - c) V классу;
 - d) II классу;
 - e) I классу
9. Количество групп предприятий по отраслям в зависимости от вредного воздействия составляет:
- a) 10;
 - b) 15;
 - c) 12;
 - d) 14;
 - e) 11
10. На величину платы предприятия за размещение отходов влияет:
- a) класс токсичности;
 - b) территория, на которой они размещаются;
 - c) вид хозяйственной деятельности, которую осуществляет предприятие.

Тестовое задание № 6 по теме «Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки основных видов сырья»

1. Природопользователи ... при условии внесения платы за загрязнение окружающей среды в полном объеме.
- a) освобождаются от выполнения мероприятий по охране окружающей среды;
 - b) освобождаются от возмещения вреда окружающей среды;
 - c) получают право на отсрочку по налоговым платежам;
 - d) не получают никаких льгот.
2. Экологическая сертификация в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации...
- a) осуществляется только на обязательной основе;
 - b) финансируется Правительством РФ;
 - c) производится только на основании международных стандартов;
 - d) может быть добровольной.
3. При размещении зданий, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено...
- a) выполнение требований в области охраны окружающей среды;
 - b) восстановление природной среды и воспроизводства природных ресурсов;
 - c) соблюдение экологической безопасности с учетом отдаленных демографических последствий эксплуатации указанных объектов;
 - d) отсутствие в непосредственной близости от указанных объектов источников питьевого водоснабжения.
4. Ввод в эксплуатацию объектов без технических средств обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ и без обеспечения выполнения установленных требований в области охраны окружающей среды...
- a) запрещается;
 - b) разрешается при условии наличия средств контроля за загрязнением окружающей среды;
 - c) разрешается в индивидуальном порядке Главным санитарным врачом субъекта РФ;
 - d) допускается при условии последующего дооснащения объекта в соответствии с требованиями.
5. Энергоемкость химического производства означает:
- a) один из важнейших показателей эффективности производства;
 - b) энергия используется для добычи и транспортировки сырья;
 - c) энергия полученная различных видов продукции;
6. При работе по безотходной технологии используются:
- a) все компоненты сырья и энергии, без нарушения экологического равновесия;
 - b) все компоненты сырья;
 - c) часть сырья с выводом из системы;
 - d) отходы направляются на повторное использование
7. При работе по малоотходной технологии:
- a) вредные последствия производства не превышают условно допустимые санитарные нормы;
 - b) вредные последствия некоторых продуктов не оказывают влияния на окружающую среду;
 - c) полученная продукция малотехнологична;
 - d) продукция при длительном хранении может оказывать вредные последствия на человека;
8. Концепция полного использования сырьевых ресурсов называется:
- a) максимальный выход целевого продукта;
 - b) получение нового вида сырья;
 - c) увеличение отходов процесса производства;
 - d) повторное использование вторичных отходов;
9. Полное использование потенциала сырья возможно при:
- a) комплексной переработке сырьевых ресурсов;
 - b) переработке отходов производства;
 - c) переработке отходов целевых продуктов;
 - d) применении в производстве в качестве сырья вторичных отходов
10. Комплексная переработка сырья:
- a) перспективное направление в решении концепции полного использования сырьевых ресурсов;
 - b) представляет собой получение новых продуктов и материалов;
 - c) позволяет получить различные формы новой продукции;
 - d) один из видов организации природоохранных мероприятий.

Контрольная работа

1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:

- а) Промышленная экология;
- б) Экологическая безопасность;
- в) Безопасность жизнедеятельности;
- г) Инженерная экология.

2. Установите соответствие между качественным и количественным составом атмосферного воздуха:

- а) азот – а) 78,084 %;
- б) кислород – б) 0,03 %;
- в) углекислый газ – в) 20,9 % ;
- г) водород – г) 1,4 %.

3. Сточные воды от санитарных узлов производственных и непромышленных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющих на территории промышленных предприятий, называются:

- а) производственные;
- б) бытовые;
- в) атмосферные;
- г) комбинированные.

4. Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются:

- а) усреднители;
- б) отстойники;
- в) решетки;
- г) фильтры.

5. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) нейтрализация;
- б) коагуляция;
- в) сорбция;
- г) центрифугирование.

6. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:

- а) электродиализом
- б) флокуляцией;
- в) экстракцией;
- г) коагуляцией.

7. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

- а) техносфера;
- б) ноосфера;
- в) экосфера;
- г) биосфера.

8. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:

- а) глобальный фоновый мониторинг;
- б) мониторинг источников;
- в) региональный мониторинг;
- г) импактный мониторинг.

9. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

- а) производственные;
- б) бытовые;
- в) атмосферные;
- г) комбинированные.

10. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- а) усреднитель;
- б) решетку;
- в) фильтр;
- г) отстойник.

11. Любая деятельность человека, исключая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:

- а) экологическая безопасность;
- б) экологическое обеспечение;
- в) экологизация;
- г) охрана труда.

12. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе:

- а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;

- б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
 в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
 г) не загрязненные.
13. Процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих систем, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровне, называется:
- а) рациональное использование природных ресурсов;
 б) экологизация технологий (производств);
 в) модернизация производства;
 г) реконструкция..
14. Газ без цвета и запаха, кровяной яд, в основном поступает от машин:
- а) CO;
 б) CO₂;
 в) SO₂;
 г) NO₂.
15. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:
- а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;
 б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
 в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
 г) не загрязненные.
16. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
- а) ультрафильтрация;
 б) выпаривание;
 в) термоокислительное обезвреживание;
 г) биоокисление.
17. Отгороженный плотиной или дамбой участок местности для хранения отходов процессов очистки и подготовки сточных и природных вод, основных технологических процессов, называется:
- а) хвостохранилище;
 б) шламохранилище
 в) полигон;
 г) свалка.
18. Отходы производства – это...
- а) остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам (техническим условиям), которые после соответствующей обработки могут быть использованы в сфере производства или потребления;
 б) непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения (например, изношенные изделия из пластмасс и резины, вышедший из строя шамотный кирпич теплоизоляции печей и др.);
 в) продукты, которые образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса;
 г) содержащиеся в сырье компоненты, не используемые в данном производстве, или продукты, которые получают при добыче или обогащении основного сырья.
19. Вещества, которые прямо или косвенно порождены человеческой деятельностью и не присущи биоте, называются:
- а) ксенобиотики;
 б) персистентные вещества;
 в) экотоксиканты;
 г) биогенные вещества.
20. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:
- а) загрязненные преимущественно минеральными примесями
 б) загрязненные преимущественно органическими примесями
 в) загрязненные минеральными и органическими примесями
 г) не загрязненные
21. Сточные воды, поступающие от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, образующиеся при охлаждении основного производственного оборудования и продуктов производства, относят к группе:
- а) загрязненные преимущественно минеральными примесями
 б) загрязненные преимущественно органическими примесями
 в) загрязненные минеральными и органическими примесями
 г) не загрязненные
22. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
- а) безотходным
 б) линейным
 в) малоотходным
 г) комплексным

23. Не является озоноразрушающим веществом:

- а) фтор-3-хлорметан;
- б) 3-фтор-3-хлорэтан;
- в) дихлордифторметан;
- г) этилен.

24. Не является принципом в создании безотходной технологии:

- а) создание бессточных технологических систем разного назначения и водооборотных циклов на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно-последовательного использования очищенных стоков;
- б) принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства;
- в) создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса;
- г) широкое использование отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов.

25. Слабокислые с $pH = 6 \dots 6,5$ и слабощелочные с $pH = 8 \dots 9$ сточные воды относят к:

- а) слабоагрессивным;
- б) сильноагрессивные;
- в) неагрессивные;
- г) среднеагрессивным.

26. Непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения, называются:

- а) отходы производства;
- б) отходы потребления;
- в) побочные продукты;
- г) вторичные материальные ресурсы.

27. Сильнокислые с $pH < 6$ и сильнощелочные с $pH > 9$ сточные воды относят к:

- а) слабоагрессивным;
- б) сильноагрессивные;
- в) неагрессивные;
- г) среднеагрессивным.

28. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

- а) промышленными отходами;
- б) бытовые отходы;
- в) радиоактивные отходы;
- г) опасные отходы.

29. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:

- а) отходы производства;
- б) отходы потребления;
- в) побочные продукты;
- г) вторичные материальные ресурсы

30. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:

- а) производственные;
- б) бытовые;
- в) атмосферные;
- г) комбинированные.

31. Загрязнение окружающей среды – это:

- а) внесение в экосистему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, с последующим снижением продуктивности;
- б) продолжительное наблюдение за состоянием экосистем;
- в) разрушение части биотопов.

32. Основным химическим загрязнителем атмосферы является:

- а) углекислый газ;
- б) азот;
- в) кислород.

33. Накопление в атмосфере углекислого газа приводит:

- а) к парниковому эффекту;
- б) к кислотным дождям;
- в) к засолению почв.

34. Выпадение кислотных дождей связано:

- а) с выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота;
- б) с выбросами в атмосферу фреонов;
- в) с выбросами углекислого газа.

35. При каком явлении совместное действие нескольких загрязнителей увеличивает их отрицательное воздействие?

- а) синергизм;
- б) антагонизм.

36. Кислотными дождями называются атмосферные осадки с показателями pH:

- а) 5.5–6.0;
б) 7.0;
в) ≤ 5 .
37. Явление, при котором среда может приспосабливаться к загрязнению и выживать, называется:
а) аддитивность;
б) антагонизм;
в) синергизм.
38. Самым главным фактором, влияющим на разрушение озонового слоя, является:
а) использование аэрозолей;
б) использование ядохимикатов в сельском хозяйстве;
в) выброс в атмосферу промышленной пыли.
39. К какому классу опасности относят самые токсичные вещества?
а) к первому;
б) ко второму;
в) к третьему;
г) к четвёртому.
40. Для определения загрязнения природной среды за длительный период рационально проводить анализ:
а) воды в реке;
б) воздуха;
в) почв.
41. Наиболее мощный источник выбросов вредных веществ в атмосферу:
а) транспорт;
б) ТЭЦ;
в) химическая промышленность.
42. Чем опасен парниковый эффект:
а) повышение температуры;
б) повышение радиации;
в) понижение количества кислорода в атмосфере.
43. Деятельность по обеспечению экономной эксплуатации и эффективного воспроизводства природных ресурсов является:
а) рациональным природопользованием;
б) сохранением природных ресурсов;
в) охраной природы.
44. К неисчерпаемым природным ресурсам относится:
а) энергия ветра, полезные ископаемые;
б) энергия ветра, солнечная энергия;
в) энергия ветра, растительный мир.
45. Полезные ископаемые относятся к ресурсам:
а) возобновляемым;
б) неистощимым;
в) исчерпаемым.
46. Предельное количество вредного вещества, разрешённое к выбросу от данного источника, при котором приземная концентрация не создаёт опасности для жизни людей, животного и растительного мира, называется:
а) ПДВ;
б) ПДК;
в) ПДУ.
47. Воды, отводимые после использования в производственных и бытовых процессах – это:
а) промышленные выбросы;
б) сточные воды.
48. Концентрация вредных веществ, которая в течение 30 минут не вызывает у человека отрицательных рефлекторных реакций, называется:
а) ПДК среднесуточный;
б) ПДК минимальный;
в) ПДК максимально разовый.
49. Норма рН для выпадающих осадков:
а) $\text{pH} < 5$;
б) $\text{pH} = 5,6\text{--}5,7$;
в) $\text{pH} > 7$.
50. Норматив, устанавливающий критерии качества компонентов окружающей природной среды, отражает предельно допустимое содержание вредных веществ:
а) ПДК;
б) ПДВ;
в) ПДУ.

51. Магнитная сепарация позволяет выделить отходы со свойствами:
- а) парамагнитными;
 - б) диамагнитными;
 - в) ферромагнитными;
 - г) ферромагнитными;
 - е) диэлектрическими
52. Метод биотермической переработки отходов основан на использовании:
- а) насекомых;
 - б) микроорганизмов;
 - в) грибов;
 - г) водорослей
53. Седиментационный метод отделения примесей используется в:
- а) аэротенках;
 - б) биофильтрах;
 - в) песколовках;
 - г) гидроциклонах.
54. Выбросы углекислого газа в атмосферу по масштабности распространения относятся к:
- а) локальным;
 - б) глобальным;
 - в) региональным.
55. Средние источники выброса имеют высоту:
- а) более 10 м;
 - б) 10-20 м;
 - в) 10-50 м;
 - г) 50-60 м
56. Что включает в себя производственный контроль в области обращения с отходами:
- а) Контроль за состоянием окружающей среды на территориях объектов размещения отходов (периодичность замеров, нормативы качества контролируемой среды);
 - б) Контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами;
 - в) Учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам, а также размещенных отходов; мониторинг состояния окружающей среды в местах хранения (накопления) отходов; контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами; проверка выполнения планов мероприятий по внедрению малоотходных технологических процессов, технологий использования и обезвреживания отходов, достижению лимитов размещения отходов/
57. Какой из перечисленных видов отходов НЕ подлежит захоронению на полигоне твердых коммунальных отходов (ТКО):
- а) Пищевые отходы;
 - б) Смет с территории;
 - в) Строительный мусор;
 - г) Аккумуляторы
58. Среди перечисленных ниже отходов укажите отход, который относится к 5 классу опасности для окружающей природной среды:
- а) Металлолом (незагрязнённый)
 - б) Замасленная ветошь
 - в) Отработанные автомобильные масла
59. Уровень шума в жилых массивах днем не должен превышать:
- а) 20 дБ;
 - б) 25 дБ;
 - в) 60 дБ;
 - г) 30 дБ;
 - д) 50 дБ
60. Каким образом должны быть оборудованы места накопления ртутных ламп для последующей их передачи специализированным организациям:
- а) Без тары в закрытом помещении;
 - б) В специальной таре, отдельно от других видов отходов в специально выделенном для этого защищенном помещении;
 - в) В закрытом помещении;
 - г) В специальной таре на открытой площадке.
61. Природопользователи ... при условии внесения платы за загрязнение окружающей среды в полном объеме.
- а) освобождаются от выполнения мероприятий по охране окружающей среды;
 - б) освобождаются от возмещения вреда окружающей среды;
 - в) получают право на отсрочку по налоговым платежам;
 - г) ни один из перечисленных вариантов не верен.
62. Экологическая сертификация в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации...
- а) осуществляется только на обязательной основе;
 - б) финансируется Правительством РФ;
 - в) производится только на основании международных стандартов;
 - г) может быть добровольной.

63. При размещении зданий, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено...
- а) выполнение требований в области охраны окружающей среды;
 - б) восстановление природной среды и воспроизводства природных ресурсов;
 - в) соблюдение экологической безопасности с учетом отдаленных демографических последствий эксплуатации указанных объектов;
 - г) отсутствие в непосредственной близости от указанных объектов источников питьевого водоснабжения.
64. Ввод в эксплуатацию объектов без технических средств обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ и без обеспечения выполнения установленных требований в области охраны окружающей среды...
- а) запрещается;
 - б) разрешается при условии наличия средств контроля за загрязнением окружающей среды;
 - в) разрешается в индивидуальном порядке Главным санитарным врачом субъекта РФ;
 - г) допускается при условии последующего дооснащения объекта в соответствии с требованиями.
65. Энергоемкость химического производства означает:
- а) один из важнейших показателей эффективности производства;
 - б) энергия используется для добычи и транспортировки сырья;
 - в) энергия полученная различных видов продукции;
66. При работе по безотходной технологии используются:
- а) все компоненты сырья и энергии, без нарушения экологического равновесия;
 - б) все компоненты сырья;
 - в) часть сырья с выводом из системы;
 - г) отходы направляются на повторное использование
67. При работе по малоотходной технологии:
- а) вредные последствия производства не превышают условно допустимые санитарные нормы;
 - б) вредные последствия некоторых продуктов не оказывают влияния на окружающую среду;
 - в) полученная продукция малотехнологична;
 - г) продукция при длительном хранении может оказывать вредные последствия на человека.
68. Концепция полного использования сырьевых ресурсов называется:
- а) максимальный выход целевого продукта;
 - б) получение нового вида сырья;
 - в) увеличение отходов процесса производства;
 - г) повторное использование вторичных отходов.
69. Полное использование потенциала сырья возможно при:
- а) комплексной переработке сырьевых ресурсов;
 - б) переработке отходов производства;
 - в) переработке отходов целевых продуктов;
 - г) применении в производстве в качестве сырья вторичных отходов
70. Комплексная переработка сырья:
- а) перспективное направление в решении концепции полного использования сырьевых ресурсов;
 - б) представляет собой получение новых продуктов и материалов;
 - в) позволяет получить различные формы новой продукции;
 - г) один из видов организации природоохранных мероприятий.

Планы практических занятий

Практическое занятие 1

Промышленная экология – научная основа рационального природопользования

1. Что такое промышленная экология?
2. Периоды развития промышленной экологии.
3. Для какого периода характерно развитие горнодобывающей и перерабатывающей промышленности?

Практическое занятие 2

Основопологающие определения и принципы экологической безопасности

1. Что такое экологическая безопасность?
2. Какие нормативы качества среды вы знаете?
3. Какими законодательными актами регламентируется состояние окружающей природной среды?

Практическое занятие 3

Безотходные технологии

1. Дайте определение возобновляемым ресурсам.
2. Что такое малоотходные технологии?
3. Что такое ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия)?

Практическое занятие 4

Чистое производство

1. Что такое чистое производство?
2. Как можно уменьшить выбросы в атмосферу?
3. Как снизить до минимума сбросы сточных вод в водоёмы?

Практическое занятие 5

Энергосбережение

1. Что такое энергосбережение?
2. Какие энергосберегающие технологии вам известны?
3. Как организовать энергосбережение в быту?

Практическое занятие 6

Ресурсосбережение

1. Что такое ресурсосбережение?
2. Как можно снизить расход ресурсов в промышленности?
3. Что такое вторичное сырьё?

Практическое занятие 7

Анализ основных источников загрязнителей атмосферы

1. Какая отрасль промышленности служит основным загрязнителем атмосферы?
2. Назовите специфические загрязнители атмосферы.
3. Что такое парниковый эффект? Чем он обусловлен?

Практическое занятие 8

Источники загрязнения водоёмов

1. Какова должна быть температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть?
2. Что собой представляет показатель БПК? Как он определяется?
3. Какие показатели входят в санитарно-химический анализ сточных вод?

Практическое занятие 9

Загрязнение Мирового океана

1. Каковы основные источники загрязнения Мирового океана?
2. Каковы основные процессы самоочищения океанических вод?
3. Какие отрасли промышленности развиваются на шельфе Мирового океана? Каково их влияние на экологию?

Практическое занятие 10

Переработка, обезвреживание и утилизация промышленных отходов

1. На чем основан метод биотермической переработки отходов?
2. Что включает в себя производственный контроль в области обращения с отходами?
3. Укажите отходы, относящиеся к V классу опасности для окружающей среды.

Практическое занятие 11

Утилизация радиоактивных и токсичных отходов

1. Укажите основные способы утилизации и особенности захоронения радиоактивных отходов.
2. Какие отходы относятся к I классу опасности.
3. Назовите предприятия Тульской области, производящие отходы I класса опасности.

Практическое занятие 12

Утилизация и переработка бытовых отходов

1. Каким образом должны быть оборудованы места накопления ртутных ламп для последующей их передачи специализированным организациям?
2. Что включает в себя контроль в области обращения с отходами?
3. Современные подходы к выбору места для размещения полигонов ТКО.

Практическое занятие 13

Альтернативные источники энергии

1. Охарактеризуйте основные альтернативные источники энергии?
2. Назовите плюсы и ограничения при развитии ветроэнергетики.
3. Каковы масштабы производства электроэнергии в различных странах мира?

Практическое занятие 14

Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий в металлургии

1. К каким классам опасности относятся отходы черной металлургии?
2. Какие вторичные минеральные ресурсы металлургии могут быть использованы для переработки?
3. Перспективы использования искусственного сырья в металлургии цветных и редких металлов

Практическое занятие 15

Безотходные технологии, используемые в химической индустрии

1. Что означает энергоёмкость химического производства?
2. При каких условиях возможно полное использование потенциала сырья?
3. Какова средняя высота источников выбросов химических предприятий в атмосферу?

Практическое занятие 16

Экологические особенности технологии и пути организации малоотходных и безотходных технологий на транспорте

1. Виды экономически выгодного альтернативного топлива для автомобилей.
2. Состав выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.
3. Основные причины, обуславливающие отрицательное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду.

Практическое занятие 17

Использование отходов производства в строительной индустрии

1. Использование отходов других отраслей при производстве строительных материалов.
2. Каковы основные загрязнители окружающей среды при производстве цемента?
3. Проблема образования сточных вод в асбесто-цементной промышленности.

Практическое занятие 18

Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки горно-химического сырья

1. Назовите полезный компонент, который определяет качество фосфатных руд.
2. Каковы вредные примеси в апатитовом концентрате?
3. Что представляет собой обогащение в тяжелых средах?

Практическое занятие 19

Комплексное использование полиметаллических руд

1. Влияние на окружающую среду технологии обжига полиметаллических руд и концентратов.
2. Значение комплексного использования ценных составляющих рудного сырья.
3. Преимущества кооперирования цветной металлургии с химической промышленностью.

Практическое занятие 20

Многофункциональное использование топливного сырья

1. Уменьшения токсичных выбросов автотранспорта с помощью применения каталитических нейтрализаторов.
2. Влияние присадок на экологические свойства моторных топлив.
3. Организация производства модифицированных нефтепродуктов с улучшенными экологическими свойствами.

Задание для СРС

1. Нормативные и качественные показатели окружающей природной среды
2. Современная концепция безотходного производства.
3. Загрязнение атмосферы и гидросферы Земли вредными веществами и методы его оценки.
4. Проблемы переработки отходов.
5. Экологические проблемы различных отраслей промышленности
6. Комплексная переработка ресурсов

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для собеседования на зачете

1. Промышленная экология – наука, изучающая вопросы организации и функционирования промышленных производств и экологических проблем.
2. Экологические факторы. Общие механизмы их действия на организм.
3. Определение понятий: безотходная, малоотходная технологии и чистое производство.
4. Экологическое образование. Экологическая этика
5. Основные методы экологии
6. Способы снижения количества промтоходов: обезвреживание, переработка, утилизация, рекуперация
7. Основные законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество – природа»
8. Основные слои воздушной оболочки Земли в зависимости от высоты над уровнем моря.
9. Определение понятий: эмиссия и имиссия.
10. Основные загрязнители воздушной среды
11. Основные источники загрязнения атмосферы
12. Основные методы снижения загрязнения атмосферы
13. Очистка газообразных выбросов от диоксида серы
14. Очистка газообразных выбросов от NOx
15. Очистка газообразных выбросов от CO
16. Очистка газообразных выбросов от H2S и CO2
17. Очистка атмосферы от пыли и жидких частиц
18. Рациональное использование воды
19. Источники загрязнения подземных вод
20. Основные виды загрязнения воды
21. Водный кадастр. Эвтрофикация водоемов
22. Состав и свойства сточных вод
23. ПДК некоторых химических соединений в водоемах.
24. Причины, вызывающие дефицит пресной воды
25. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем
26. Экологическое образование. Экологическая этика.
27. Очистка питьевой воды и ее обеззараживание

28. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод
29. Методы очистки сточных вод
30. Виды энергии и их характеристика
31. Преимущества электрической энергии
32. Водородная энергетика
33. Экологические проблемы производства серной кислоты
34. Экологические проблемы производства аммиака
35. Экологические проблемы производства азотной кислоты
36. Экологические проблемы производства кальцинированной соды
37. Переработка отходов производства пластмасс и изделий из их отходов
38. Переработка отходов растительного сырья
39. Экологические проблемы переработки ТБО
40. Экологические проблемы производства черных металлов
41. Экологические проблемы производства строительных материалов
42. Экологические проблемы производства фосфорных удобрений
43. Экологические проблемы гальванических производств
44. Экологические проблемы производства электроэнергии

5.3. Перечень видов оценочных средств

Работа на лекциях
 Работа на практических занятиях
 Выполнение проектных заданий
 Эссе
 Тестовые задания
 Контрольная работа
 Зачёт

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Система балльно-рейтинговой оценки:

Работа на лекции - 1 балл (12 ЛК = 12 баллов макс.)
 Работа на практическом занятии - 1 балл (20 ПЗ = 20 баллов макс.)
 Выполнение проектного задания - 8 баллов (2 проектных задания = 16 баллов макс.)
 Выполнение занятий по самостоятельной работе, эссе - 1 балл (6 эссе = 6 баллов макс.)
 Тестирование - 4 баллов (6 тестовых заданий = 24 балла макс.)
 Контрольная работа - 8 баллов макс.
 Зачёт - 30 баллов макс.
 Итого: 100 баллов макс.

Критерии ответа студента на зачёте (максимально 30 баллов):

Процедура оценивания, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по двухбалльной шкале с отметками «зачтено» или «не зачтено». Отметка зачтено выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал по курсу дисциплины, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения полученных знаний на практике, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач. Отметка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

Оценочные материалы представлены в приложении файл ОМД_060301_Основы промышленной экологии_ХЭ_2019.doc.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р., Шмелев С. Э.	Промышленная экология: учебное пособие	, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052
Л1.2	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2008	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903
Л1.3	Гвоздинский В. И.	Промышленная экология: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Луканин В.Н.	Промышленно-транспортная экология: Учебник для вузов	, 2001 (10 шт.)	
Л2.2	Ксензенко В. И.	Общая химическая технология и основы промышленной экологии: Учебник для студентов вузов	, 2003 (10 шт.)	
Л2.3	Макаренко В. К., Ветохин С. В.	Введение в общую и промышленную экологию: учебное пособие	, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228834

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская Библиотека Онлайн [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа"
Э2	Электронная библиотека ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Электронное издательство "Юрайт"
Э3	Федеральный портал "Российское образование" [Электронный ресурс]
Э4	Среда электронного обучения ТПУ им. Л.Н. Толстого [Электронный ресурс]

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
12.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО
13.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
14.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО

15.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
16.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
17.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
18.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
19.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
20.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
21.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
22.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
23.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
2.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
3.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
5.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
6.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
7.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-79	Кабинет методики биологии и экологии	гербарная коллекция, икебана, коллекция моделей, живых натуральных объектов, панно, муляжей, влажных препаратов, коллекция остеологических препаратов, микроскопы световые, серия информационных стендов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, серия таксидермических материалов, столы учебные, телевизор, тумба для телевизора, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина, шкаф-штанга	Лек
2-79	Кабинет методики биологии и экологии	гербарная коллекция, икебана, коллекция моделей, живых натуральных объектов, панно, муляжей, влажных препаратов, коллекция остеологических препаратов, микроскопы световые, серия информационных стендов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, серия таксидермических материалов, столы учебные, телевизор, тумба для телевизора, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина, шкаф-штанга	Пр
2-79	Кабинет методики биологии и экологии	гербарная коллекция, икебана, коллекция моделей, живых натуральных объектов, панно, муляжей, влажных препаратов, коллекция остеологических препаратов, микроскопы световые, серия информационных стендов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, серия таксидермических материалов, столы учебные, телевизор, тумба для телевизора, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина, шкаф-штанга	КСР
2-79	Кабинет методики биологии и экологии	гербарная коллекция, икебана, коллекция моделей, живых натуральных объектов, панно, муляжей, влажных препаратов, коллекция остеологических препаратов, микроскопы световые, серия информационных стендов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, серия таксидермических материалов, столы учебные, телевизор, тумба для телевизора, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина, шкаф-штанга	Зачёт
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	Ср
2-6	Лаборатория экомониторинга	pH-метры, весы аналитические с разновесами, весы ВЛР-20, весы технические с разновесами, гигрометры, комплект сит почвенных, микротомы, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, рефрактометры, столы кафельные, термометры, штативы, электрические плитки	Ср
2-7	Лаборатория биоэкологии	pH-метры, весы аналитические с разновесами, весы ВЛР-20, весы технические с разновесами, гигрометры, класс-комплект-лаборатория для экологических исследований «ЭХБ-базовый», муфельная печь, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, столы кафельные, сушильный шкаф, термометры, шкаф вытяжной, штативы, электрические плитки	Ср

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем лаборанта и преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- выполнение практических работ с элементами исследования.
- выполнение проектных заданий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к зачету.
7. Подготовка к экзамену.