



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2023 г.

## Промышленная экология

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Химическая технология полимеров и промышленная экология</b>
Учебный план	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль	<b>Энерго- и ресурсосберегающие технологии</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Срок обучения	<b>4 года 11 месяцев</b>

Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	<b>зачеты 3</b>		

Курс	3		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.с.-х.н, Хлобжева И.Н.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*д.т.н., Профессор, Новопольцева О.М.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Промышленная экология**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Энерго- и ресурсосберегающие технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, д.т.н. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
формирование у слушателей инженерно-экологического мышления, позволяющего понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе;	
изучение механизмов функционирования природных и промышленных экосистем;	
ознакомление с видами воздействия промышленно-хозяйственной деятельности на биосферу и способами ее минимизации;	
изучение инженерных методов и средств защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от техногенных воздействий;	
изучение методов рационального использования воды и воздуха;	
прогнозирование изменения состояния экосистем под влиянием техногенных факторов.	
Задачи изучения дисциплины:	
- Изучение основных понятий промышленной экологии, видов загрязнений окружающей среды, характерных экологических проблем и путей их решения;	
- Ознакомление студентов с современным предприятием и его ролью в загрязнении окружающей среды, технологией основных промышленных производств, характеристикой сырья, основами технологических процессов;	
- Формирование представлений о иерархической организации природо-промышленных систем, производственных и природных процессов, о критериях оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий, общих закономерностях производственных процессов;	
- Ознакомление с экологической стратегией и политикой развития производства, методами развития экологически чистого производства.	
- сформировать понятия об основных путях экологизации производства на основе системных знаний об взаимодействии в системе природа – человек – общество;	
- сформировать основные представления об экозащитных технологиях в разных отраслях хозяйственной деятельности.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Энерго- и ресурсосберегающие биотехнологии
2.1.4	Явление переноса импульса и энергии в химической технологии (гидравлика)
2.1.5	Общая и неорганическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Общая химическая технология
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1.1: Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований</b>	
:	
Результаты обучения: Знать: основные методы исследования окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов Уметь: планировать и проводить химические эксперименты и обработку их результатов. Владеть: современными методами проведения химических экспериментов	
<b>ОПК-1.2: Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач</b>	
:	
Результаты обучения: Уметь: применять известные технические решения, способствующие уменьшению образования отходов, выбросов и сбросов в конкретном производстве; применять основные экологические законы при решении природоохранных задач на промышленных предприятиях; разрабатывать мероприятия по рациональному использованию природного и техногенного сырья; предлагать необходимое оборудование для реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий.	
<b>ОПК-1.3: Знает основные математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b>	

:					
Результаты обучения: Знать: основы системного анализа, технологические процессы и режимы производства как источники воздействия на окружающую среду					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Введение. Предмет и задачи промышленной экологии</b>				
1.1	Природные ресурсы и рациональное их использование. Классификация природных ресурсов. Понятие о ресурсном цикле. Общие принципы рационального природопользования. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
1.2	Предмет и задачи промышленной экологии. Взаимодействие общества и окружающей среды. Классификация промышленных загрязнений окружающей среды. Объекты и принципы охраны окружающей среды. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
	<b>Раздел 2. Инженерная защита окружающей среды от антропогенного воздействия</b>				
2.1	Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Классификация загрязнителей и источники загрязнения атмосферы. Оценка экологического качества воздуха. Методы определения содержания вредных веществ в атмосферном воздухе. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.2	Защита гидросферы от промышленных загрязнений. Ресурсы воды и тенденции ухудшения ее качества. Оценка экологического качества воды. Классификация и состав сточных вод. Основные методы очистки сточных вод. Создание оборотного водоснабжения. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.3	Основные методы очистки отходящих газов. Эффективность очистки газов от твердых и жидких частиц. Очистка газов в сухих и мокрых пылеуловителях и в электрофильтрах. Улавливание туманов. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Очистка газов от соединений серы и азота, галогенов и органических веществ. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.4	Сооружения для механической очистки сточных вод. Сооружения для физико-химических методов очистки сточных вод. Электрохимические методы очистки сточных вод. Сооружения для химических методов очистки сточных вод. Рекуперативные методы очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод. Сооружения для обеззараживания сточных вод и выпуск их в водоем. Сооружения для обработки осадка сточных вод. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.5	Защита литосферы от промышленных и бытовых загрязнений. Источники и классификация твердых отходов. Основные методы переработки твердых отходов. Механическая, механотермическая и термическая переработка твердых отходов. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.6	Переработка отходов неорганических производств. Переработка отходов сернокислого производства. Переработка отходов производства фосфорных и калийных удобрений. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.7	Переработка отходов производства органических продуктов и изделий на их основе. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии. Переработка отходов производств материалов и изделий на основе резины и пластических масс. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	

2.8	Экологизация производств органического и нефтехимического синтеза. Общие вопросы экологизации производств. Общие подходы к созданию безотходных производств. Химические принципы создания безотходных технологий. Технологические принципы создания безотходных технологий. Организационно-управленческие принципы создания безотходных технологий. Условия применения принципов. Экономическое обоснование безотходных технологий. /Лек/	3	0.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.9	Очистка газовых выбросов от твердых частиц. /Пр/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
2.10	Очистка сточных вод от растворенных органических примесей (фенола). /Пр/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>					
3.1	Выполнение контрольной работы (3 части) с использованием рекомендованной литературы /Ср/	3	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
3.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	3	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
3.3	Закрепление теоретического материала в виде теста. /Ср/	3	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	
3.4	Подготовка к итоговому контролю /Ср/	3	28	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП - отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины: Программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и личной аттестации. Список оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, согласно представленных компетенций

Комплект тестов №1

- Изучением влияния выбросов предприятий на окружающую среду, снижением этого влияния за счет совершенствования технологий занимается: 1) социальная экология; 2) химическая экология; 3) сельскохозяйственная экология; 4) промышленная экология.
- Под экологическим кризисом понимается такая ситуация, когда: 1) развитие производительных сил и производственных отношений не соответствует возможностям ресурсного потенциала природы; 2) распространяются загрязнения во всех важнейших сферах жизнедеятельности человека; 3) не хватает тех или иных видов природных ресурсов и их приходится закупать за рубежом; 4) возникающая нагрузка на природу вызывает сопротивление природоохранных организаций;
- Основные экологические проблемы человечества связаны: 1) с нерациональным использованием природных ресурсов; 2) с загрязнением окружающей среды; 3) с экологическим кризисом; 4) с ростом численности населения, истощением и деградацией природных ресурсов и загрязнением окружающей среды;
- Техногенез – это: 1) совокупность процессов загрязнения природных объектов; 2) сочетание технических средств и технологий, позволяющих выпускать законченную продукцию; 3) энергетическое обеспечение технических средств и технологий; 4) совокупность процессов, возникающих и развивающихся в природной среде под воздействием и эксплуатацией инженерных сооружений и технических средств;
- Главным компонентом техногенной системы является: 1) селитебная территория; 2) рекреационные объекты; 3) промышленные предприятия; 4) культурные и учебные заведения;
- Экологизация промышленности – это: 1) укрупнение предприятий; 2) уменьшение количества предприятий; 3) безотходное производство; 4) строительство высоких заводских труб.
- Природные ресурсы – это: 1) совокупность литосферы, гидросферы, атмосферы; 2) любые элементы природы, которые могут быть использованы для удовлетворения материальных, духовных и культурных потребностей человека; 3) совокупность всех элементов, сил и условий природы; 4) элементы и силы природы, не требующие затрат труда при обеспечении процессов жизнедеятельности общества;

8. С точки зрения воздействия человеческого общества на природные ресурсы, их можно разделить на две категории: 1) естественные и антропогенные; 2) исчерпаемые и неисчерпаемые; 3) доступные и недоступные; 4) внешние и внутренние;
9. Экономическая оценка природных ресурсов заключается в определении: 1) социально-психологической полезности ресурса; 2) вклада ресурса в удовлетворение человеческих потребностей; 3) эстетической ценности отдельных видов ресурсов; 4) денежного выражения ценности природных ресурсов; 5) религиозно-культурной необходимости природных ресурсов;
10. Рациональное природопользование подразумевает: 1) деятельность, направленную на удовлетворение потребностей человечества; 2) деятельность, направленную на научно обоснованное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов; 3) добычу и переработку полезных ископаемых; 4) мероприятия, обеспечивающие промышленную и хозяйственную деятельность человека;
11. К основам рационального природопользования не относится: 1) внедрение малоотходных технологий; 2) создание заповедных территорий; 3) всемерное сокращение производства; 4) внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий
12. Под загрязнением понимается: 1) привнесение в среду новых, обычно не характерных для нее, химических, физических, биологических или информационных агентов; 2) возникновение в среде новых, обычно не характерных для нее, физических, биологических или информационных агентов; 3) увеличение концентрации тех или иных компонентов среды сверх характерных для нее количеств; 4) возможность появления любого из обозначенных выше процессов или их сочетания;
13. Под трансграничными загрязнениями понимают: 1) загрязнения, перенесенные из одного района страны в другой район; 2) загрязнения, перенесенные с территории одной страны на площадь другой; 3) загрязнения, перенесенные с одного материка на другой материк; 4) загрязнения, перенесенные с материков в океан;

#### Комплект тестов №2

1. Возникновение глобальной энергетической проблемы связано с: 1) высокой опасностью атомных электростанций; 2) исчерпаемостью углеводородного топлива; 3) отсутствием энергосберегающих технологий; 4) снижением энергопотребления;
2. Основным энергетическим ресурсом начала 21 века является: 1) геотермальная энергия; 2) биотопливо; 3) водородное топливо; 4) нефть;
3. Наиболее распространенной в России в настоящее время является: 1) гидроэнергетика; 2) атомная энергетика; 3) теплоэнергетика; 4) гелиоэнергетика; 5) геотермальная энергетика.
4. Получение электрической энергии за счет солнечного излучения называется: 1) теплоэнергетикой; 2) атомной энергетикой; 3) гелиоэнергетикой; 4) гидроэнергетикой.
5. Что такое гелиоэнергетика? 1) наука, изучающая химический состав земли, распространенность в ней химических элементов; 2) практический раздел экологии, занимающийся изучением изменений компонентов природной среды, обусловленных техногенным воздействием; 3) перспективное направление развития нетрадиционной энергетике, при котором в качестве источника энергии используют Солнце; 4) перспективное направление развития нетрадиционной энергетике, при котором в качестве источника энергии используют энергию земных недр;
6. Широкое внедрение гелиоэнергетики затруднено из-за того, что солнечная энергия: 1) поступает на Землю через атмосферу; 2) практически неисчерпаема; 3) зависит от метеорологических условий; 4) характеризуется дискретностью поступления на поверхность Земли; 5) имеет космическое происхождение;
7. Экологически чистыми, неисчерпаемыми источниками энергии являются: 1) солнечные батареи; 2) гидроэнергетические станции; 3) атомные электростанции; 4) водородные двигатели.
8. Наибольшее количество загрязнений в атмосферу выбрасываются автомобилями с двигателями: 1) внутреннего сгорания; 2) дизельными; 3) газовыми; 4) электрическими;
9. Выберите правильные утверждения, касающиеся черной металлургии (ЧМ): 1) ЧМ – одна из старейших отраслей промышленности; 2) ЧМ является основой развития машиностроения и строительства; 3) ЧМ отличается большой материалоемкостью; 4) большая часть предприятий ЧМ сосредоточена в восточной части России; 5) на долю предприятий ЧМ приходится 15-20% общих загрязнений атмосферы всей промышленностью страны; 6) ЧМ не относится к крупным потребителям воды.
10. Перечислите, какие загрязняющие вещества образуются от следующих основных производств металлургических комбинатов: 1) агломерационные фабрики.  
2) коксохимическое производство; 3) доменное производство; 4) мартеновские цеха.
11. Выберите правильные утверждения, касающиеся цветной металлургии (ЦМ):  
1) содержание ценных компонентов в рудах цветных металлов незначительно; 2) ЦМ относится к числу отраслей промышленности с наименьшим образованием отходов на единицу продукции; 3) предприятия ЦМ являются источниками поступления в окружающую среду различных канцерогенных веществ; 4) от ЦМ образуются шлаки, отличающиеся чрезвычайным разнообразием и значительно большими объемами, чем при производстве чугуна; 5) по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ЦМ занимает в промышленности второе место после электроэнергетики; 6) для получения 1 т металла в среднем необходимо переработать 10-20 т руды цветных металлов.
12. Распределите приведенные крупные города-центры металлургии к: 1) Черной:  
2) Цветной: Карабаш, Липецк, Каменск-Уральский, Новокузнецк, Череповец, Магнитогорск, Челябинск, Красноярск, Братск, Орск.
13. Выберите правильные утверждения, касающиеся промышленности строительных материалов: 1) производство строительных материалов характеризуется большим разнообразием различных выбросов в атмосферу как по объему, так и по составу; 2) максимальные выбросы пыли на 1 т выпускаемой продукции сопутствуют производству извести и цемента; 3) с экологической точки зрения «сухая» схема производства на цементных заводах дает меньшие концентрации пылевых выбросов в атмосферу и является более предпочтительной.
14. Выберите правильные утверждения, касающиеся машиностроительной промышленности: 1) машиностроение является главной отраслью обрабатывающей промышленности мира; 2) машиностроение включает в себя многие сотни подотраслей и производств, является сложной и дифференцированной отраслью промышленности; 3) из большого объема

промышленных выбросов, попадающих в окружающую среду, на машиностроение приходится лишь незначительная часть – до 2%; 4) около 80% производимых легковых автомобилей по стране приходится на Самарскую область; 5) машиностроительные предприятия не являются источниками существенного загрязнения сточных вод.

15. Как и на предприятиях любой отрасли промышленности, в машиностроительной имеют место жидкие, твердые и газообразные выбросы вредных веществ. Укажите, какие технологические процессы дают их: 1) выбросы загрязняющих веществ в атмосферу \_\_\_\_\_ 2) сбросы загрязняющих веществ в водную среду \_\_\_\_\_

3) твердые отходы \_\_\_\_\_

16. Выберите правильные утверждения, касающиеся деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности:

1) наиболее крупные предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности сосредоточены в Восточно-Сибирском и Уральском регионах нашей страны; 2) наиболее крупные предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности сосредоточены в Северном и Северо-западном регионах нашей страны, а также в Калининградской области; 3) крупнейшим загрязнителем атмосферы в нашей стране является Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат.

17. Самые крупные экологические катастрофы связаны с авариями: 1) в нефтедобывающей промышленности; 2) в атомной промышленности; 3) в химической промышленности; 4) в металлургической промышленности;

18. Главным источником сернистого газа, вызывающего кислотные дожди, являются: 1) предприятия нефтехимической промышленности; 2) тепловые электростанции; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт;

19. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются: 1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия металлургии; 4) автотранспортные средства;

#### Комплект тестов №3

1. Накопление в атмосфере углекислого газа приводит к: 1) парниковому эффекту; 2) фотохимическому смогу; 3) кислотным дождям; 4) разрушению озонового слоя.

2. Причиной возникновения озоновых дыр является: 1) увеличение выбросов в атмосферу углекислого газа; 2) увеличение выбросов в атмосферу пыли; 3) увеличение выбросов в атмосферу фреонов; 4) увеличение в атмосфере доли кислорода;

3. Основными «парниковыми» газами являются: 1) диоксид углерода, метан и хлорфторуглероды; 2) монооксид углерода, диоксид серы и хлор; 3) диоксид углерода, озон и фтор; 4) оксиды азота, пропан и водород.

4. Функции создаваемых вокруг промышленных объектов санитарно-защитных зон заключаются: 1) в эстетическом воздействии; 2) в разбавлении вредных выбросов; 3) в снижении шумового воздействия 4) в рекреационном назначении; 5) обогащении воздуха кислородом;

5. Размеры санитарно-защитных зон промышленных предприятий устанавливаются, исходя из: 1) класса санитарной классификации предприятия; 2) состава почвы; 3) температуры окружающей среды; 4) состояния земельных насаждений.

6. Технологические мероприятия, направленные на защиту атмосферного воздуха от загрязнения, называются: 1) газопылеулавливанием в специальных сооружениях; 2) созданием санитарно-защитных зон; 3) зонированием территорий города; 4) архитектурно-планировочными мероприятиями;

7. Принципом работы сухих пылеуловителей (циклонов, пылеотделительных камер) является осаждение частиц пыли: 1) путем ионизации газопылевого потока; 2) путем задержания на специальных фильтрующих материалах; 3) путем слипания с каплями воды под действием сил инерции; 4) под действием центробежных сил и силы тяжести; 8. К экологическим последствиям загрязнения водных экосистем следует отнести: 1) накопление химических токсикантов в биоте; 2) повышение биологической продуктивности; 3) снижение вероятности эвтрофикации; 4) стабилизацию биологической продуктивности;

9. Эвтрофикация – это: 1) интенсивное загрязнение водной среды промышленными стоками 2) повышение биологической продуктивности водоемов в результате накопления в воде биогенных веществ 3) тепловое загрязнение водной среды водохранилищ 4) интенсивное загрязнение водной среды удобрениями с сельхозугодий

10. Последствиями выпадения кислотных осадков являются: 1) выщелачивание металлов из почвы; 2) повышение устойчивости лесов к природным загрязнителям и болезням; 3) закисление озер и гибель гидробионтов; 4) усиленное развитие фитопланктона и эвтрофикация водоемов;

11. Защита поверхностных вод от загрязнения может быть обеспечена: 1) развитием водных технологий; 2) развитием безотходных технологий; 3) закачкой сточных вод в поверхностные водоносные горизонты; 4) очисткой и обеззараживанием поверхностных вод, используемых для водоснабжения;

12. Техническая система, при которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанных вод при очень ограниченном их сбросе в водоемы, называется: 1) оборотным водоснабжением; 2) экономичным водоснабжением; 3) минимальным водоснабжением; 4) оптимальным водоснабжением;

13. Для охраны поверхностных вод от загрязнения промышленными и коммунально-бытовыми стоками в России преимущественно применяют: 1) перевод предприятий на безводные технологии; 2) внедрение замкнутых водных циклов; 3) перевод предприятий на оборотное водоснабжение; 4) очистку сточных вод в специальных сооружениях;

14. К сооружениям механической очистки сточных вод относятся: 1) биологические пруды; 2) аэротенки; 3) метантенки; 4) решетки, песколовки, отстойники.

15. Химическая очистка сточных вод заключается: 1) использование аэротенков; 2) использование полей орошения; 3) добавление реагентов, образующих осадки; 4) использование отстойников.

16. Активный ил используется при: 1) отстаивании; 2) механической очистке; 3) биологической очистке; 4) химической очистке.

17. При обеззараживании воды хлорированием образуются такие высокотоксичные опасные для здоровья человека вещества, как: 1) сульфаты; 2) диоксины; 3) хлориды; 4) хлорфторуглероды;

18. Сброс, захоронение отходов в океане и его морях называют: 1) овоцидом; 2) сплайсингом; 3) дампингом; 4) элиминацией;

19. Главной причиной опустынивания территорий является: 1) промышленность; 2) сельское хозяйство; 3) нефтедобыча; 4)

пожары

20. Наиболее экологически предпочтительным методом переработки твердых отходов является: 1) строительство полигонов для их захоронения; 2) сжигание отходов на мусороперерабатывающих заводах; 3) пиролиз при температуре 17000 ; 4) предварительная сортировка, утилизация и реутилизация ценных отходов;

21. Деятельность по обращению с опасными отходами: 1) подлежит лицензированию; 2) подлежит общественной экспертизе; 3) разрешена без ограничений на территории Российской Федерации; 4) запрещена на территории Российской Федерации.

22. К основным мероприятиям по защите от шумового воздействия следует отнести: 1) зонирование с выносом источников шума за пределы жилой застройки; 2) устройство защитных зон вокруг и вдоль источников шумового воздействия; 3) организацию транспортной сети с прохождением магистралей через районы жилой застройки; 4) прокладку магистралей на высоких насыпях;

Комплект тестов №4

1. Качество окружающей среды – это: 1) совокупность природных условий, данных человеку при рождении; 2) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека; 3) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе; 4) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ;

2. Денежная оценка фактических и возможных потерь от загрязнения окружающей среды называется: 1) экологическим ущербом; 2) экономическим ущербом; 3) социально-экономическим ущербом; 4) натуральным ущербом;

3. Платность природопользования предусматривает платежи: 1) на восстановление и охрану природы; 2) за право пользования природными ресурсами; 3) за нарушение природоохранного законодательства; 4) за загрязнение окружающей среды; 5) на компенсационные выплаты;

4. Нормативы платы за выброс загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов предприятия должны быть указаны: 1) лицензии на комплексное природопользование; 2) заключении экологического аудита; 3) уставе предприятия; 4) заключении экологической экспертизы.

5. К основным экологическим нормативам качества и воздействия на окружающую природную среду относят: 1) предельно недопустимую концентрацию вредных веществ; 2) недопустимый уровень шума, вибрации; 3) недопустимую антропогенную нагрузку на окружающую природную среду; 4) норматив образования отходов производства и потребления;

6. Надзор за соблюдением экологических нормативов предельно допустимых выбросов осуществляет: 1) производственный контроль; 2) инженер по технике безопасности; 3) государственный инспекционный контроль; 4) общественный контроль.

7. Совокупность юридических норм, регулирующих отношения в области охраны и рационального использования природных ресурсов – это: 1) экологическое страхование; 2) экологический аудит; 3) экологическая экспертиза; 4) экологическое право;

8. Система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, называется: 1) экологическим правом; 2) экологической экспертизой; 3) экологическим аудитом; 4) экологическим контролем;

9. Экологический мониторинг, как информационная система является основанием: 1) для экологического менеджмента; 2) для экологического образования и воспитания; 3) для развертывания научных исследований; 4) для развертывания системы наблюдений за состоянием природных и воздействующих на них техногенных объектов;

10. Мониторинг является важнейшей частью: 1) экологического аудита; 2) экологической экспертизы; 3) экологического страхования; 4) экологического контроля;

11. Основными блоками системы экологического мониторинга являются: 1) анализ и прогноз состояния природной среды; 2) экологическое аудирование; 3) наблюдение за природной средой; 4) внедрение малоотходных технологий; 5) экологическое нормирование;

12. Разработка и внедрение в практику научно обоснованных, обязательных для выполнения технических требований и норм, регламентирующих человеческую деятельность в сфере охраны окружающей среды, называется: 1) экологической экспертизой; 2) экологической сертификацией; 3) экологической паспортизацией; 4) экологической стандартизацией;

13. Экологический менеджмент: 1) подразумевает возможность бережного отношения к природе; 2) является синонимом понятия «экологический мониторинг»; 3) есть управление взаимодействием человека и природы; 4) является основанием для развертывания системы наблюдения за состоянием природных и воздействующих на них техногенных объектов;

14. Объектами экологической экспертизы являются: 1) законодательные акты государственной власти; 2) проекты строительства хозяйственных сооружений; 3) международные природоохранные организации; 4) нормативно-техническая документация на создание новой техники;

Комплект тестов №5

1. К сухим пылеулавителям относятся... 1. пылеосадительные камеры 2. циклоны

3. рукавичные фильтры 4. электрофильтры

2. В результате объемной конденсации паров веществ при охлаждении газа, пропускаемого через технологический аппарат образую(е)тся...

1. возгон, 2. механическая пыль 3. летучая зола 4. промышленная сажа

3. Более эффективными мокрыми пылеулавителями являются скрубберы...

1. вентури 2. ударно-инерционные 3. центробежные 4. насадочные

4. Общая эффективность улавливания твердых частиц и аэрозолей электрофильтрами составляет \_\_\_\_\_ процентов. 1. 972. 843. 65 4. 58

5. Общая эффективность улавливания твердых частиц и аэрозолей циклонами

составляет \_\_\_\_\_ процентов. 1. 84 2. 97 3. 654. 58

6. В качестве абсорбентов используют(ся)... 1. вязкие масла 2. глинозем 3. силикагель 4. цеолиты



7. В качестве адсорбентов использует(-ют)ся... 1. цеолиты 2. вязкие масла 3. поглотительная жидкость 4. песок
8. Механическим методом очистки сточных вод является... 1. центрифугирование 2. коагуляция 3. нейтрализация 4. биохимическое окисление
9. Барботирование, озонирование и хлорирование являются \_\_\_\_\_ методами очистки сточных вод. 1. химическими 2. механическими 3. биохимическими 4. термическими
10. Экстракция, сорбция и дезодорация являются \_\_\_\_\_ методами очистки сточных вод. 1. физико-химическими 2. механическими 3. биохимическими 4. термическими
11. В аэротенках и окситенках происходит \_\_\_\_\_ очистка сточных вод. 1. биохимическая 2. физико-химическая 3. механическая 4. термическая
12. К акустическим методам защиты от шума относится... 1. звукоизоляция конструкций 2. районирование жилых массивов 3. вынесение шумных предприятий 4. запрещение звуковых сигналов

## Комплект тестов №6

1. У чрезвычайно опасных веществ величина ПДК составляет \_\_\_\_\_ мг/м<sup>3</sup>. 1. ≤0,12. 0,1-13. 1-104. >10
2. Малоопасные вещества относятся к (ко) \_\_\_\_\_ классу опасности. 1. четвертому 2. первому 3. второму 4. третьему
3. Класс опасности у бенз(а)пирена... 1. первый 2. второй 3. третий 4. четвертый
4. Ко второму классу опасности относятся, такие содержащиеся в воздухе, вещества как... 1. бензол и сероводород 2. сажа и толуол 3. винилацетат и капролактан 4. ацетон и аммиак
5. Согласно санитарно-гигиенической классификации к первому классу относятся производства... 1. аммиака 2. мочевины 3. битума 4. полистирола
6. Производства искусственной кожи относятся к (ко) \_\_\_\_\_ классу предприятий. 1. второму 2. первому 3. третьему 4. четвертому
7. Отходы, содержащие соединения сурьмы, являются... 1. чрезвычайно опасными 2. высокоопасными 3. умеренно-опасными 4. малоопасными
8. Отходы, содержащие оксиды свинца, являются... 1. умеренно-опасными 2. чрезвычайно опасными 3. высокоопасными 4. малоопасными
9. ПДК по органолептическому ЛПВ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения установлена для... 1. железа 2. никеля 3. метанола 4. хрома
10. ПДК по рыбохозяйственному ЛПВ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей установлена для... 1. нефтепродуктов 2. формальдегида 3. цинка 4. нитритов
11. Санитарно-бактериологические свойства почвы характеризуют такие показатели, как... 1. колли-титр 2. патогенные микроорганизмы 3. термофильные бактерии 4. азот аммонийный 5. канцерогенные вещества 6. пестициды
12. Санитарно-химические свойства почвы характеризуют такие показатели, как... 1. пестициды 2. канцерогенные вещества 3. азот аммонийный 4. колли-титр 5. патогенные микроорганизмы 6. термофильные бактерии
13. Санитарное состояние почвы характеризуют такие параметры, как... 1. наличие кишечной палочки 2. санитарное число 3. титр анаэробных бактерий 4. озон 5. оксид углерода 6. формальдегид
14. Санитарное состояние атмосферы оценивают такими параметрами, как количество... 1. оксида углерода 2. формальдегида 3. озона 4. кишечной палочки 5. синтетически поверхностно-активных веществ 6. гельминтов
15. Санитарно-гигиеническими нормативами качества природной среды считают... 1. ПДК 2. ПДУ 3. ОДК 4. СПАВ 5. СМС 6. НТП
16. К экологическим нормативам качества природной среды относят... 1. градостроительные правила 2. экологические требования к продукции 3. нормативы санитарно-защитных зон 4. природно-ресурсный потенциал 5. управление природопользованием 6. санитарно-гигиенический мониторинг
17. Предельно-допустимые концентрации устанавливаются для таких видов антропогенных загрязнений, как... 1. фенол 2. ДДТ 3. бенз(а)пирен 4. шум 5. вибрация 6. радиация
18. Предельно-допустимый уровень оценивается для таких видов антропогенных загрязнений, как... 1. радиация 2. вибрация 3. шум 4. фреон 5. озон 6. бенз(а)пирен
19. Для экологической стандартизации характерны такие виды деятельности, как... 1. разработка и внедрение обязательных технических требований и норм 2. регламентирование деятельности по отношению к окружающей среде 3. научное обоснование нормативов воздействия на природу 4. мониторинг состояния окружающей среды 5. прогнозирование уровня техногенных воздействий на природу 6. информационное обеспечение экологической экспертизы

## Комплект тестов №7

1. Совокупность технических компонентов, объектов, систем, комплексов, созданных человеком для удовлетворения своих материальных и духовных потребностей, для обеспечения жизнедеятельности и безопасности, называется... 1. техносфера 2. биосфера 3. агроценоз 4. урбозенот
2. Сложная, искусственно созданная человеком в результате производственной деятельности система, которая находится в контакте с окружающей природной средой, называется... 1. техногенной 2. палеогенной 3. зоогенной 4. фитогенной
3. Чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составил не более 1 тыс. МРОТ на день возникновения ЧС и зона ее не выходит за пределы территории объекта производственного назначения, называется... 1. локальной 2. трансграничной 3. региональной 4. федеральной
4. Чрезвычайная ситуация, поражающие факторы которой выходят за пределы Российской Федерации, либо чрезвычайная ситуация, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию Российской Федерации, называется... 1. трансграничной 2. региональной 3. федеральной 4. локальной
5. Аварии на магистральных трубопроводах относят к группе \_\_\_\_\_ аварий. 1. транспортных 2. радиоактивных 3. гидродинамически 4. геофизических

6. Примером гидродинамических аварий являются... 1. прорывы плотин 2. радиоактивные загрязнения 3. ураганы и смерчи 4. тропический ливень
7. Вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для окружающей среды и здоровья населения, которое создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера – это...  
1. экологический риск 2. экономический ущерб 3. тротильный эквивалент 4. безразмерный импульс
8. Экономическая оценка необходимой для возмещения физическим и юридическим лицам по доказанным фактам причиненного вреда окружающей среде, здоровью физических лиц и имуществу физических и юридических лиц, называется...  
1. экологическим ущербом 2. экологическим риском 3. юридическим правонарушением 4. экологическим страхованием
9. Процесс выявления и признания, что опасности аварии на опасном производственном объекте существуют, и определения их характеристик, называется 1. идентификация опасности аварии 2. тротильный эквивалент взрыва 3. импульс волны давления 4. информация об окружающем пространстве
10. Процесс проведения анализа риска НЕ ВКЛЮЧАЕТ следующие основные этапы... 1. планирование и организацию работ 2. идентификацию опасностей 3. оценку поражающего воздействия взрыва ТВС 4. разработку рекомендаций по уменьшению риска
11. Состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий называется экологической... 1. безопасностью 2. информированностью 3. сертификацией

## Комплект тестов №8

1. Различные микроорганизмы: дрожжевые и плесневые грибки, мелкие водоросли и бактерии, в том числе болезнетворные, присутствующие в сточной воде – это  
а) Органическое загрязнение б) Минеральное загрязнение в) Биологическое загрязнение
2. Химический показатель качества воды а) запах б) мутность в) рН г) цвет 3. Окраска сточных вод – это показатель ... а) химический б) физический в) физико-химический г) органолептический
4. Единица измерения ХПК ... а) мг/л б) мгО<sub>2</sub>/л в) % г) г
5. Сточные воды, подаваемые на сооружения биологической очистки, должны иметь значение рН в пределах... а) 7,2–7,8 б) 6,5–8,5 в) 7,0
6. Сточные воды, поступающие в водоотводящую сеть от промышленных предприятий, называют... а) атмосферные б) производственные в) хозяйственно-бытовые
7. Комплекс сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков – это... а) насосная станция б) очистная станция в) коллектор
8. Сооружения предназначены для задержания нерастворенных примесей а) Сооружения механической очистки сточных вод б) Биологические методы очистки сточных вод
9. Методы очистки сточных вод, в основе которых лежат процессы, описываемые законами физической химии, называются... а) Механическими б) Биологическими в) Физико-химическими
10. Биологическая очистка сточных вод осуществляется посредством: А) Решёток б) Биологических фильтров в) Песколовки.

## Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Предмет и задачи промышленной экологии. Взаимодействие общества и окруж. среды.
2. Классификация пром. загрязнений окруж. среды. Объекты и принципы охраны окруж. среды.
3. Классификация природные ресурсы. Понятие о ресурсном цикле. Общие принципы рационального природопользования.
4. Классификация загрязнителей и источники загрязнения атмосферы.
5. Основные методы очистки отходящих газов. Эффективность очистки газов от твердых и жидких частиц.
6. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.
7. Очистка газов в сухих и мокрых пылеуловителях и в электрофильтрах. Улавливание туманов. Расчет циклона, скруббера Вентури и электрофильтра.
8. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.
9. Очистка газов от соединений серы и азота, галогенов и органических веществ.
10. Ресурсы воды и тенденции ухудшения ее качества. Классификация и состав сточных вод. Водоем как приемник сточных вод.
11. Расчет необходимой степени очистки сточных вод. Основные методы очистки сточных вод. Создание оборотного водоснабжения.
12. Сооружения для механической очистки сточных вод. Расчет песколовки, отстойника.
13. Сооружения для физико-химических методов очистки сточных вод. Электрохимические методы очистки сточных вод.
14. Сооружения для химических методов очистки сточных вод. Рекуперативные методы очистки сточных вод. Расчет усреднителя.
15. Сооружения для биологической очистки сточных вод. Расчет азротенка и биофильтра.
16. Термические методы очистки сточных вод.
17. Сооружения для обеззараживания сточных вод и выпуск их в водоем. Сооружения для обработки осадка сточных вод. Расчет метантенка.
18. Источники и классификация твердых отходов. Основные методы переработки твердых отходов.
19. Механическая, механотермическая и термическая переработка твердых отходов.
20. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы.
21. Переработка отходов сернокислого производства. Переработка отходов производства фосфорных и калийных

удобрений.

22. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии.

23. Переработка отходов производств материалов и изделий на основе резины и пластических масс.

24. Общие вопросы создания безотходных технологий.

25. Химические, технологические и организационные принципы создания безотходных технологий.

26. Экономическое обоснование создания безотходных технологий.

27. Общие тенденции загрязнения атмосферного воздуха.

В рамках освоения дисциплины «Промышленная экология» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

**Отлично**

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

**Хорошо**

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

**Удовлетворительно**

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

**Неудовлетворительно**

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Промышленная экология»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=4554">http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=4554</a>
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
---------	--

6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
6.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
6.3.1.9	от 01.11.2006
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>
6.3.2.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )
6.3.2.3	<a href="http://ecology.alpud.ru/_private/eco1_2.htm">http://ecology.alpud.ru/_private/eco1_2.htm</a> - антропогенная экология.
6.3.2.4	Каталог журналов открытого доступа (Directory of open access journals) <a href="http://www.doaj.org/">http://www.doaj.org/</a>
6.3.2.5	Biodat.ru — информационный проект по вопросам российской природы <a href="http://www.biodat.ru/">http://www.biodat.ru/</a>
6.3.2.6	Web-Атлас: «Окружающая среда и здоровье населения России» <a href="http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm">http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm</a>
6.3.2.7	Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <a href="http://www.msuee.ru/PL_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html">http://www.msuee.ru/PL_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html</a>
6.3.2.8	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <a href="http://www.mnr.gov.ru//index.php">http://www.mnr.gov.ru//index.php</a>

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами (плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo) для предоставления учебной информации студентам:
7.2	Помещения для проведения практических работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и следующими приборами: люксметр ТКА 01/3; люксметр ТКА 04/3; психрометр аспирационный М-34-М; измеритель электрического поля ИЭП-05, измеритель магнитного поля ИМП-05; пульсметр-люксметр АРГУС-07, плазменная панель LG-42;газоанализатор Анкат 7654-0, шумомер VoiceLiner SLM-20; анемометр WindLiner ANI-20.
7.3	Помещения для самостоятельной работы студентов оборудованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

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

В процессе изучения дисциплины студент обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и семинарские занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:

- Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к коллоквиуму, экзамену или зачёту, выполнение контрольной работы).

**1 Принципы и логика построения дисциплины**  
 Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.  
 Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (УЭМКД), размещенного на сайте института: <http://umkd.volpi.ru>. ЭУМКД использует различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.  
 Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью УЭМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.  
 Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен (зачёт)

**2 Методические указания к организации аудиторной работы**  
**2.1 Общие рекомендации**  
 Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.  
 Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.  
 Практические и лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в ЭУМКД.  
 Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и

обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД для выполнения указанного варианта в соответствии с методическими указаниями.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

## 2.2 Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

## 3 Методические указания к организации самостоятельной работы

### 3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в ЭУМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

### 3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение одного или нескольких вопросов, или теоретическую и практическую часть, предполагающую решение расчетных задач. Вопросы и задачи контрольной работы скомпонованы таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы. Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

Выбор варианта

Вариант соответствует порядковому номеру студента в списке группы, если иное не оговорено преподавателем курса.

Комплекты заданий контрольной работы размещены в ЭУМКД.

Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как

изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п. и представить не более чем на двух страницах. Реализации практической части контрольной работы предшествует подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной документации. Затем следует изучить примеры решения аналогичных расчетных заданий, после чего приступить к выполнению практической части согласно варианту.

### 3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

### 3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену (зачёту); повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.