

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «28» июня 2024 г.
протокол № 6

Рабочая программа дисциплины Процессы и аппараты защиты окружающей среды

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Специализация	<u>Безопасность технологических процессов и производств</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>7 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>252</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>72</u>
самостоятельная работа	<u>144</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр (ы) изучения	<u>1</u>

Формы контроля:
экзамен в седьмом семестре
Курсовая работа в седьмом семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Лабораторные	–	–	–
Итого ауд.	72	72	72
Сам. работа	144	144	144
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	252	252	252

Год набора 2024

Программу составил:
Казанцев А.А., к.т.н., доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины
Процессы и аппараты защиты окружающей среды

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 4:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:
20.03.01 Техносферная безопасность, Безопасность технологических процессов и производств, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – формирование у студентов углубленных знаний о процессах, применяемых для защиты атмо-, лито- и гидросферы; ознакомление с аппаратурным оформлением, которое применяется для вышеуказанных целей.

Задачи дисциплины:

1. Углубление знаний об основных методах очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
1. Ознакомление с аппаратами, применяющимися в промышленности для защиты окружающей среды, их классификацией и конструктивными особенностями;
2. Получение навыков и умений расчета основных характеристик аппаратов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Факультатив
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Математика 1	
2.1.2	Математика 2	
2.1.3	Математика 3	
2.1.4	Химия	
2.1.5.	Физика 1	
2.1.6.	Физика 2	
2.1.7.	Физика 3	
2.1.8.	Промышленная экология	
2.1.9.	Надзор и контроль в сфере безопасности	
2.1.10.	Опасные природные и техногенные процессы	
2.1.11.	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1.	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.2.	Научно-исследовательская работа	
2.2.3.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки в соответствующей профессиональной области

Знать:	3-1. Экономические механизмы охраны окружающей среды; 3-2. Основные направления научно-технического развития процессов и аппаратов защиты окружающей среды; 3-3. Нормативно-техническую документацию в области охраны окружающей среды; 3.4. Современные методики сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; 3-5. Механизмы образования загрязняющих веществ в промышленных процессах; 3.6. Принципы работы основных типов природоохранного оборудования; 3.7. Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
Уметь:	У-1. Критически анализировать современные проблемы производства; У-2. Проектировать отдельные стадии технологических процессов с использованием информационных технологий; У-3. Применять в практической деятельности методологию определения степени очистки в газоочистных установках; У-4. Применять в практической деятельности методологию определения эффективности установок очистки промышленных сбросов.
Владеть навыком:	Н.1 Методами управления технологическими процессами очистки выбросов и сбросов; Н.2. Методами управления технологическими процессами утилизации и обезвреживания отходов; Н-3. Рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации.

ПК-2: Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма

токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	
Знать:	3-1. Классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; 3-2. Причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; 3-3. Принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;
Уметь:	У-1. Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; У-2. Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; У-3. Оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; У. 4. Обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.
Владеть навыком:	Н.1. Методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; Н.2. Навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
ПК-4: Готов осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	
Знать:	3-1. Основные концепции в области охраны окружающей среды за рубежом ("контроль на трубе"; RRR – Reduce, Reuse, and Recycle; концепция "промышленного метаболизма"); 3-2. Основы управления, организации и планирования природоохранной деятельности; 3.3. Принципы взаимоотношений хозяйствующих объектов с государственными органами в области охраны окружающей среды.
Уметь:	У-1. Выполнять отдельные проектные расчеты организационно-технических мероприятий.
Владеть навыком:	Н-1. Навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе природоохранных органов управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Введение в ПиАЗОС	7	2			
1.1	Цели и задачи курса, его основное содержание. Основные термины и определения /лекция/	7	2	ОПК-4 3-1,2,5,6,7 У-1 Н-3	Л 1.1 – Л. 7.1	
2	Раздел 2. Процессы и аппараты очистки сточных вод	7	24			
2.1	Основные процессы очистки сточных вод. Основные аппараты используемые в промышленности: решетки, сгустители, песколовки, нефтеловушки, осветлители, барабанные фильтры, гидроциклоны, флотаторы, ионообменные колонны, экстракторы, аппараты для электродиализа и осмоса, аэротенки, метантенки и др., их конструктивные особенности, преимущества и недостатки /лекция/	7	12	ОПК-4 3-1,2,5,6,7 У-1,3,4 Н-1,2,3	Л 1.2 Л. 1.3. Л 1.5 Л 7.1	
2.2	Расчет аппаратов применяющихся для очистки сточных вод /практика/	7	12	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-4 3-1,2,3 У-1 Н-1	Л 1.2 Л. 1.3 Л 1.5 Л 7.1	

3	Раздел 3. Процессы и аппараты очистки отходящих газов.	7	24			
3.1	Основные процессы очистки отходящих газов. Основные аппараты используемые в промышленности: пылевые камеры, жалюзийные аппараты, циклоны, электрофильтры, скруббера, рукавные фильтры, абсорбенты и др., их конструктивные особенности, преимущества и недостатки /лекция /	7	12	ОПК-4 3-1,2,5,6,7 У-1,3,4 Н-1,2,3	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л. 7.1	
3.2	Расчет аппаратов применяющихся для очистки отходящих газов /практика/	7	12	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-4 3-1,2,3 У-1 Н-1	Л 1.1 Л 1.3 Л 1.4 Л. 7.1	
4.	Разделю 4. Процессы и аппараты утилизации шламов и твердых отходов.	7	22			
4.1	Основные процессы утилизации шламов и твердых отходов. Основные направления использования шламов и твердых отходов в качестве вторичного сырья. Аппаратно-технологические схемы /лекция/	7	10	ОПК-4 3-1,2,5,6,7 У-1,3,4 Н-1,2,3	Л. 1.3 Л 1.6 Л. 7.1	
4.2	Расчет класса опасности отходов, параметров различных схем утилизации и складирования отходов /практика/	7	12	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-4 3-1,2,3 У-1 Н-1	Л. 1.3 Л 1.6 Л. 7.1	
5.	Самостоятельная работа студента.	7	144			
5.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса. Выполнение курсового проекта (работы).	7	65	ОПК-4, 3-2,3,4,5,6 У-1,2,3,4 Н-3 ПК-2 3-1,2,3 У-1,4 Н-1,2 ПК-4 3-1 У-1 Н-1	Л.1.1. – Л.6.1. Л.7.1. М.1. – М.3	
5.2.	Темы для самостоятельной проработки: 1. Очистка газов от оксида углерода; 2. Окислительные методы очистки газов от оксидов азота; 3. Некаталитический процесс восстановления оксидов азота аммиаком; 4. Метод селективного каталитического восстановления оксидов азота; 5. Очистка газовых выбросов от оксидов серы; 6. Очистка отходящих газов от сероводорода; 7. Очистка отходящих газов от аммиака; 8. Очистка отходящих газов от галогенов и их соединений; 9. Утилизация отходов металлургии и энергетики; 10. Утилизация отходов химической промышленности; 11. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности; 12. Применение промышленных отходов для мелиорации кислых почв;	7	65	ПК-2 3-1,2,3 У-1,2,3,4 Н-1,2 ПК-4 3-1,2,3 У-1 Н-1	Л.1.1. – Л.6.1. Л.7.1.	

	13. Применение промышленных отходов для мелиорации солонцовых почв; 14. Применение промышленных и коммунально-бытовых отходов в качестве органических удобрений.					
5.3	Подготовка реферата	7	14	ОПК-4 З - 2,4 У - 1 Н - 3	Л.1.1. – Л.6.1. Л.7.1.	
6	Контроль	7	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний

Раздел 1. Введение.

1. Основные принципы нормирования качества окружающей среды в РФ.
2. Норматив ПДВ.
3. Норматив НДС.
4. Какие существуют ПДК для атмосферного воздуха?
5. Назовите виды и категории водопользования.

Раздел 2. Процессы и аппараты очистки сточных вод.

1. Гравитационные методы очистки сточных вод.
2. Биологические методы очистки сточных вод.
3. Флотационные методы очистки сточных вод.
4. Перечислите электрические методы очистки.
5. Свойства коллоидных растворов.

Раздел 3. Процессы и аппараты очистки отходящих газов.

1. Гравитационный метод очистки отходящих газов.
2. Перечислите аппараты центробежной очистки отходящих газов.
3. Метод адсорбции.
4. Метод абсорбции.
5. Принцип работы электрофильтра.

Раздел 4. Процессы и аппараты утилизации шламов и твердых отходов.

1. Перечислите методы измельчения.
2. Перечислите методы окускования.
3. Переработка нефтешламов.
4. Переработка цинксодержащей пыли металлургического производства.
5. Что такое пиролиз?

Вопросы для проверки умений и навыков:

Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к дифференцированному зачету (по дисциплине):

1. Какая существует классификация методов очистки отходящих газов?
2. На чем основана работа инерционных пылеуловителей?
3. Какое гидравлическое сопротивление противочных циклонов?
4. На каком принципе работает противочный циклон?
5. Для каких целей применяют прямоочные циклоны?
6. Чем вихревой аппарат отличается от циклона?
7. Какие бывают типы скрубберов?
8. Какие бывают типы фильтровальных аппаратов?
9. Каким образом производится регенерация ткани рукавного фильтра?
10. Какие типы электрофильтров вы знаете?
11. Каким образом производится удаление пыли с электродов?
12. Что такое туманоуловители? Каких типов они бывают?
13. Объясните что такое каталитические процессы?
14. Какие требования предъявляемые к промышленным катализаторам?
15. Что такое гидравлическая крупность?
16. Какие типы отстойников вы знаете? Принципы их работы.
17. Какие типы песколовков вы знаете.
18. Что такое медленный фильтр? Принцип их работы?

19. Что такое флотация?
20. Что такое коагуляция?
21. Назовите основные коагулянты.
22. Что такое дзета-потенциал?
23. Объясните принцип действия коагулянтов?
24. Нарисуйте схему установки обратного осмоса.
25. Какими способами в промышленности получают ультрафиолет?
26. Какими способами в промышленности получают ультразвук?
27. Что такое «активный» хлор?
28. Каким способом в промышленности получают озон?
29. Объясните работу биофильтра.
30. Объясните работу аэротенка.
31. Объясните работу очистительных прудов.
32. Какие основные факторы определяют возможность биологической очистки сточных вод?
33. В каких целях применяется анаэробные методы?
34. Какие существуют методы обеззараживания воды?
35. Что такое пиролиз?

Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену (по дисциплине):

1. Выберите модели пылеосадительных камер.
2. На чем основана работа инерционных пылеуловителей?
3. На каком принципе работает противочный циклон?
4. Для каких целей применяют прямоточные циклоны?
5. Чем вихревой аппарат отличается от циклона?
6. Какие бывают типы скрубберов?
7. Какие бывают типы фильтровальных аппаратов?
8. Что такое туманоуловители?
9. Выберите схему зернистого фильтра с регенерацией обратной продувкой и вибрацией.
10. Принцип работы скруббера Вентури?
11. Какой принцип работы пенного пылеуловителя?
12. Преимущества и недостатки прямоточной и противочной схемы абсорбции.
13. Выберите основные методы, чаще всего применяемые в практике для очистки сточных вод.
14. Принцип работы отстойников и нефтеловушек.
15. Какие типы отстойников вы знаете?
16. Выберите тонкослойные модули?
17. Что такое медленный фильтр?
18. Выберите биофильтр.
19. Выберите аэротенк.
20. Что такое очистительные пруды?
21. Что такое септиктенк?
22. Что такое метантенк?
23. В каких целях применяется анаэробные методы?
24. Какие существуют методы обеззараживания воды?
25. Какими способами осуществляется классификация отходов после дробления или измельчения?
26. Как осуществляется высокотемпературная агломерация?
27. Что такое сжигание?
28. Какие бывают гравитационные методы обогащения?
29. Что такое обогащение в тяжелых суспензиях и жидкостях?
30. Чем дробление отличается от измельчения?
31. Что такое гранулирование?
32. Как осуществляется высокотемпературная агломерация?
33. Для чего применяются методы окускования и грануляции?
34. Что такое обогащение в тяжелых суспензиях и жидкостях?
35. Какие аппараты используются для классификации и сортировки?

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Расчет аппаратов применяющихся для очистки сточных вод;
2. Расчет аппаратов применяющихся для очистки отходящих газов;
3. Расчет класса опасности отходов, параметров различных схем утилизации и складирования отходов.

Тематика курсовых работ (проектов)

Расчёт насадочного абсорбера.
Исходные данные для расчёта [М 4].

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена
Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос (вопрос может содержать числовые значения, отличающиеся от указанных в перечне из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой)
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)
<ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 7 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: • посещение лекционных занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов; • выполнение практических работ – 2 балла за 1 работу (всего 16 работ), итого не более 32 баллов; • выполнение ИДЗ –10 баллов; ИТОГО не более 60 баллов в семестре. • Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене. • Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 20 баллов за ответ на практический вопрос. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1.	Ветошкин А.Г.	Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов [Электронный ресурс]: Учебное пособие /	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=361634	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, 244 с.
Л 2.1.	Ветошкин А.Г.	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: Учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=346711	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, 296 с.
Л 3.1	Ветошкин А.Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие: В 2-х частях [Электронный ресурс]: Учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=346710	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, 416 с.
Л 4.1.	Луканин А.В.	Инженерная экология. Процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов [Электронный ресурс]: Учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=380055	М.: ИНФРА-М, 2018, 523 с.
Л 5.1	Луканин А.В.	Инженерная экология:	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL:	М.: ИНФРА-М, 2018, 605 с.

		Процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков [Электронный ресурс]: Учебное пособие	https://znanium.com/catalog/document?id=368501	
Л 6.1	Луканин А.В.	Инженерная экология: Защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов [Электронный ресурс]: Учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=337046	М.: ИНФРА-М, 2018, 556 с.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 7.1	Таранцева К.Р.	Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: Учебное пособие /	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=17826	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006, 484 с.

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
М 1	Болотин А.В.	ПиАЗОС: Методические указания по организации практических занятий: [Электронный ресурс]:	Режим доступа – URL: https://lms.misis.ru/courses/21260	Губкин, 2022
М 2		ПиАЗОС: Методические указания и индивидуальные домашние задания: [Электронный ресурс]:		
М 3		ПиАЗОС: Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов по дисциплине: [Электронный ресурс]:		

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
Э 2	Электронно-библиотечная система Znanium.com http://znanium.com/
Э 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
Э 4	Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) http://www.bibliocomplectator.ru/

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
И 2	База данных Государственных стандартов – http://gostexpert.ru/
И 3	Информационно справочная система Консультант плюс – http://www.consultant.ru
И 4	Информационно-правовой портал Гарант – http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Для проведения практических занятий используется аудитория № 410. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc, Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc и мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Практические занятия проводятся в традиционной форме и строятся по следующей схеме: лекция преподавателя, затем ответы преподавателя на вопросы студентов и обсуждение прослушанного материала. Активное участие студентов в обсуждении изученного материала является одним из элементов их рейтинговой оценки.</p> <p>На практических занятиях студенты учатся самостоятельно выполнять задания с формулированием промежуточных и общих выводов, графически представлять и анализировать зависимости технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.</p> <p>При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.</p> <p>Для лучшего усвоения материала приводятся практические примеры.</p> <p>По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре.</p> <p>Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.</p> <p>Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.</p>	