

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет _____ Инженерный _____

Кафедра _____ Нефтегазового дела и энергетики _____

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

М.К. Беланок

« 10 » _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов

по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр _____

форма обучения _____ очная, заочная, очно-заочная _____

год начала подготовки _____ 2020 _____

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

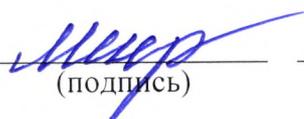
Доцент, кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

А.М. Артамонов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Нефтегазового дела и энергетики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«10» 06 2020 г.


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«10» 06 2020 г.

Председатель
научно-методического
совета направления
(где осуществляется обучение)


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«10» 06 2020 г.


(подпись)

М.К. Беданокв
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
«10» 06 2020 г.


(подпись)

Н.Н. Чудесова
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению


(подпись)

М.А. Меретуков
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов» – позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями для: выбора схемы водоснабжения и водоотведения и оборудования предприятий системы транспорта, хранения и распределения нефтепродуктов; гидравлического расчета трубопроводов инженерных сетей, таких как системы водоснабжения и водоотведения предприятий и объектов систем газоснабжения и нефтепродуктообеспечения - насосных и компрессорных станций, нефтебаз, АЗС; освоения методов очистки и выбора необходимого оборудования в системе очистных сооружений.

Предметом учебной дисциплины являются очистные сооружения необходимые для соблюдения экологических норм при добычи, транспортировки и переработке нефтепродуктов.

Целью изучения дисциплины – приобретение знаний и навыков по защите окружающей среды, теории очистки загрязненных сточных вод и принципам устройства очистных сооружений для сточных вод, загрязненных нефтепродуктами. При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области эксплуатации очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод.

Целью лекций является раскрыть основные понятия дисциплины в рамках функционирования нефтегазовой отрасли с точки зрения потенциальной опасности взаимодействия человека с промышленной средой; дать представление о технологии очистки сточных вод от нефтепродуктов; дать студентам основные понятия по организационным и правовым вопросам в рамках нефтегазового дела.

Целью практических занятий является формирование теоретических знаний и практических умений у студентов в области современных и перспективных сооружений для очистки нефтесодержащих сточных вод объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов.

Задачей освоения дисциплины является

- выбора схемы водоснабжения и водоотведения и оборудования предприятий системы транспорта, хранения и распределения нефтепродуктов;
- гидравлического расчета трубопроводов инженерных сетей, таких как системы водоснабжения и водоотведения предприятий и объектов систем газоснабжения и нефтепродуктообеспечения - насосных и компрессорных станций, нефтебаз, АЗС, а также рабочих поселков;
- освоения методов очистки и выбора необходимого оборудования в системе очистных сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по направлению подготовки

Дисциплина «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов» является дисциплиной по выбору по направлению подготовки «Нефтегазовое дело».

Для изучения курса «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов» высших учебных заведений требуются знания таких дисциплин, как «Химия нефти и газа», «Эксплуатация насосных и компрессорных станций», «Физика», «Химия», «Экология», «Эксплуатация нефтепроводов».

Знания, полученные при изучении курса «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов», требуются для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике, выбирать соответствующие методы решения математических и технических задач, проводить анализ полученных результатов.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

знать:

- количественные санитарно-химические показатели сточных вод;
- требования, предъявляемые к составу сточных вод предприятий и объектов в системе транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов;
- основные положения коллоидной химии применительно к гетерогенным растворам;
- принципы очистки производственных сточных вод;
- методы и технологию очистки сточных вод от нефтепродуктов и других минеральных и органических примесей;
- виды осложнений, возникающих при эксплуатации оборудования, связанного с использованием некондиционных систем очистки сточных вод;
- оборудование, применяемое при очистке и утилизации шлама производственных сточных вод;
- состав, свойства и области применения основных видов отечественных и импортных химических реагентов для обработки производственных сточных вод в системе транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов;
- требования, учитываемые при проектировании инженерных сетей водоснабжения и водоотведения объектов транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов;
- особенности гидравлического расчета и выбора оборудования систем водоснабжения и водоотведения предприятия транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов.

уметь:

- измерять параметры имеющихся образцов загрязненных вод на отечественных и за- рубежных приборах и интерпретировать результаты;
- составить программу (регламент) очистки производственных загрязненных вод во взаимодействии с инженерно-технологической службой;
- корректировать программу очистки при возникновении непредвиденных ситуаций на объекте в реальном времени;
- оценить объемы и расчетные расходы сточных вод предприятия;
- проделать необходимый расчет элементов и конструкций оборудования очистных сооружений;
- выбрать схему и проделать гидравлический расчет системы пожарного, производственного водоснабжения предприятия;
- проделать гидравлический расчет ливневой и общесплавной системы водоотведения предприятия;
- соблюдать технику безопасности при работе с реагентами и материалами в лаборатории.

владеть:

- навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения параметров производственных сточных вод;
- методикой обработки производственных сточных вод в зависимости от требуемых условий;
- разработкой технологического регламента очистных сооружений для конкретных условий;
- способами прогнозирования работы очистных сооружений в зависимости от типа загрязнений производственных сточных.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов» обучающийся должен обладать следующими универсальными (УК) и общепрофессиональными компетенциями (ОПК) (или их элементами), предусмотренными ФГОС ВО:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.

УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.

ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли

уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;

владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

владеть опытом:

– использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;

– приобретения необходимой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора;

– аргументированного письменного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации;

– анализа режимов работы технологического оборудования;

– использования прикладных программных продуктов при решении инженерных задач в нефтегазовой отрасли.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		8
Контактные часы (всего)	40,25/1,12	40,25/1,12
В том числе:		
Лекции (Л)	20/0,55	20/0,55
Практические занятия (ПЗ)	20/0,55	20/0,55
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	31,75/0,88	31,75/0,88
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	13/0,36	13/0,36
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	18,75/0,52	18,75/0,52
Курсовой проект (работа)		
Контроль (всего)		
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2,0	72/2,0

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		8
Контактные часы (всего)	26,25/0,73	26,25/0,73
В том числе:		
Лекции (Л)	12/0,33	12/0,33
Практические занятия (ПЗ)	14/0,39	14/0,39
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	45,75/1,27	45,75/1,27
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	15/0,42	15/0,42
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	30,75/0,85	30,75/0,85
Курсовой проект (работа)		
Контроль (всего)		
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2,0	72/2,0

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		8
Контактные часы (всего)	8,25/0,23	8,25/0,23
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	60/1,67	60/1,67
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	12/0,33	12/0,33
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	48/1,33	48/1,33
Курсовой проект (работа)		
Контроль (всего)	3,75/0,104	3,75/0,104
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2,0	72/2,0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Недел я семест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
1.	Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов	1	2	2				3	Устный опрос
2.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами	2	2	4				3	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, эссе и докладов
3.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами	3	2	2				3	Блиц-опрос
4.	Процессы во флотационных	4	4	2				3	Обсуждение

	резервуарах (флотаторах)								рефератов и докладов, промежуточное тестирование
5.	Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок	5	2	2				4	Блиц-опрос Обсуждение рефератов
6.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами	6-7	2	2				4	Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
7.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами	8	2	2				4	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, эссе и докладов
8.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами	9	2	2				4	Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
9.	Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз	9-10	2	2				3,75	Блиц-опрос
	Итоговая аттестация	10					0,25		зачет в устной форме
	ИТОГО:		20/ 0,55	20/ 0,55			0,25	31,75/ 0,88	

5.2 Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1	Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов	1	1	1				4	Устный опрос
2	Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами	2	1	1				4	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, эссе и докладов
3	Очистка сточных вод от нефтепродуктов	3	1	1				4	Блиц-опрос

	флотационными методами								
4	Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах)	4	2	2				6	Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
5	Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок	5	1	1				6	Блиц-опрос Обсуждение рефератов
6	Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами	6-7	1	2				6	Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
7	Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами	8	1	2				6	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, эссе и докладов
8	Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами	9	2	2				4	Обсуждение рефератов и докладов, промежуточное тестирование
9	Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз	9-10	2	2				5,75	Блиц-опрос
	Итоговая аттестация	10					0,25		зачет в устной форме
	ИТОГО:		12/ 0,33	14/ 0,39			0,25	45,75/ 1,27	

5.3 Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	ПЗ	С/ПЗ	КРАТ	СРП	контроль	СР
1.	Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов	1		-				6
2.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами			-				6
3.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами	1		-				6
4.	Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах)		1					6
5.	Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок	1	1					6

6.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами							6	
7.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами		1					8	
8.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами	1	1					8	
9.	Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз							8	
	Промежуточная аттестация зачет в устной форме.				0,25		3,75		
	ИТОГО:	4/01	4/0	1	11	-	0,25	3,75	60/1,6
		1	11					7	

5.3. Содержание разделов дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов»
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ОРЗФО	ЗФО				
1	Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов	2/ 0,055	1/ 0,028	1/ 0,028	Водоотведение нефтебаз и перекачивающих станций. Особенности состава сточных вод нефтебаз. Условия спуска в водоемы нефтесодержащих сточных вод и порядок оформления специального водопользования. Схема и системы водоотведения нефтебаз	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;</p> <p>владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной</p>	Лекция беседа

							документации.	
2	Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами	2/0,055	1/0,028	-	Технологические схемы очистки. Очистка сточных вод в нефтеловушках. Отстаивание сточных вод в буферных резервуарах. Отстаивание в песколовках. Дополнительное отстаивание сточных вод в прудах. Очистка сточных вод в гидроциклонах. Очистка сточных вод фильтрованием.	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;</p> <p>владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.</p>	Лекция беседа
3	Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационны	2/0,055	1/0,028	1/0,028	Общие сведения. Очистка нефтесодержащих вод механической и пневматической флотацией. Классификация и технологические схемы	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и</p>	Лекция беседа

	ми методами				напорных флотационных установок. Исследование схем напорной флотации для очистки нефтесодержащих сточных вод.		техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли; уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ; владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.	
4	Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах)	4/0,11	2/0,055	-	Равновесная концентрация газов в системе пузырек—жидкость при напорной флотации. Дисперсный состав и счетная концентрация пузырьков воздуха во флотаторе. Скорость движения пузырьков воздуха во флотаторе. Особенности механизма образования флотоагрегатов при очистке нефтесодержащих сточных	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли; уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;	Слайд-лекция использованием методов проблемного изложения материала

					вод. Скорость движения флотоагрегатов во флотаторе. Устройство и расчет флотаторов.		применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ; владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.	
5	Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок	2/0,055	1/0,028	1/0,028	Теоретические основы растворения газов в жидкости и обзор существующих абсорбционных аппаратов. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре барботажного типа. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре со струйной аэрацией. Насыщение воды газами в напорных резервуарах (абсорберах) насадочного типа. Расчет напорных резервуаров для флотационных установок. Пример расчета вертикальной напорной флотационной установки.	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли; уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ; владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению	Слайды лекции

							возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.	
6	Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическим и методами	2/0,055	1/0,028	-	Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Озонирование. Обезвреживание сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец. Испарительное и термическое обезвреживание нефтесодержащих сточных вод.	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;</p> <p>владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.</p>	Слайд-лекция, использовани методов проблемного изложения материала

7	Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами	2/0,055	1/0,028	-	Сущность электрохимических методов. Электрохимическая коагуляция. Электрохимическая флотация	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;</p> <p>владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.</p>	Слайды лекции
8	Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими	2/0,055	2/0,055	1/0,028	Сущность биохимических методов. Сооружения для биохимической очистки сточных вод. Обработка осадков и обеззараживание сточных вод	УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации</p>	Слайды лекции

	методами						<p>выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ;</p> <p>владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.</p>	
9	Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз	2/0,055	2/0,055	-	<p>Вспомогательные сооружения очистных станций. Планировочные и компоновочные решения очистных станций. Эксплуатация очистных станций нефтебаз. Автоматический технологический контроль. Лабораторный технологический контроль. Техничко-экономические показатели</p>	<p>УК-8 УК-8.1. УК-8.3. ОПК-2 ОПК-2.3.</p>	<p>знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; применять индивидуальные и коллективные средства</p>	Слайд-лекции

						защиты; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ; <i>владеть:</i> навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем месте; практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации.	
	Итого	20/ 0,55	12/ 0,33	4/011			

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	1-2	Расчёт основного оборудования	6/0,17	2/0,055	1/0,03
2.	3-4	Расчет песколовки	4/0,11	2/0,055	1/0,03
3.	5-6	Расчет нефтеловушки	4/0,11	2/0,055	1/0,03
4.	7	Расчет усреднителя	2/0,055	2/0,055	-
5.	8	Расчет вертикального отстойника	2/0,055	2/0,055	1/0,03
6.	9	Расчет адсорбера	2/0,055	4/0,11	-
	Итого		20/0,55	14/0,39	4/0,11

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
-	-	-	-

5.6. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

5.7. Самостоятельная работа бакалавров

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения для ОФО	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов	Составление плана-конспекта Реферат	1	3/0,08	4/0,11	6/0,17
2.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами	Составление плана-конспекта	2	3/0,08	4/0,11	6/0,17
3.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами	Составление плана-конспекта Реферат	3-4	3/0,08	4/0,11	6/0,17
4.	Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах)	Составление плана-конспекта Реферат	5	3/0,08	6/0,17	6/0,17
5.	Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок	Составление плана-конспекта	5	4/0,11	6/0,17	6/0,17

6.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами	Составление плана-конспекта	6	4/0,11	6/0,17	6/0,17
7.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами	Составление плана-конспекта Реферат	7	4/0,11	6/0,17	8/0,22
8.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами	Составление плана-конспекта Реферат	8-9	4/0,11	4/0,11	8/0,22
9.	Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз	Составление плана-конспекта Реферат	9-10	3,75/ 0,104	5,75/ 1,16	8/0,22
Итого				31,75/ 0,88	45,75/ 1,27	60/ 1,67

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Луканин. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 605 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924677>

2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>;

3. Ксенофонтов, Б.С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ксенофонтов Б.С. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. - 200 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=528520>;

4. Ветошкин, А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 362 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>;

5. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Н. Безбородов и др. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 606 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442129>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01 « Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>	
6	Безопасность жизнедеятельности
4	Экология нефтегазовой промышленности
8	Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>	
2	Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика
2, 3, 4	Теоретическая и прикладная механика
3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
4	Специальные разделы математики
5	Инженерная геология, геодезия и механика грунтов
6	Механика жидкостей и газов
4	Термодинамика и теплопередача
5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
4	Экология нефтегазовой промышленности
8	Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов
8	Подготовка нефти и газа к транспорту
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>					
<p>Знать: потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; - критерии безопасности и/или комфортности, условий труда на рабочем месте; - основные подходы и методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие. зачет
<p>Уметь: идентифицировать опасные факторы в разных сферах жизни; - оценивать степень опасности возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; - применять индивидуальные и коллективные средства защиты.</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>Владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и техники безопасности на рабочем</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение навыков	

<p>месте;</p> <p>-практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</p> <p>-приемами и/или способами оценки последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения.</p>			<p>навыков допускаются пробелы</p>		
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений:</p> <p>ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>					
<p>Знать: алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>тесты контрольная работа зачет</p>
<p>Уметь: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации в области выполнения работ</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть: методиками для предоставления обработки данных для составления отчетной документации</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Характеристика загрязненности воды нефтью
2. Выбор способа очистки нефтесодержащих сточных вод
3. Методы очистки промышленных сточных вод от нефтепродуктов
4. Механическая очистка
5. Песколовки
6. Статические отстойники
7. Динамические отстойники
8. Тонкослойные отстойники
9. Гидроциклоны
10. Напорные гидроциклоны
11. Безнапорные гидроциклоны
12. Центрифуги
13. Фильтры
14. Физико-химическая очистка
15. Коагуляция
16. Флотация
17. Вакуумная флотация
18. Напорная флотация
19. Импульсная флотация
20. Флотация с подачей воздуха через пористые материалы
21. Электрофлотация
22. Адсорбция
23. Химическая очистка
24. Хлорирование
25. Озонирование
26. Биологическая очистка
27. Биофильтры
29. Аэротенки
30. Биологические пруды
31. Классификация нефтепродуктов, как загрязняющих веществ в поверхностных и сточных водах

Вопросы к зачету

1. Особенности состава сточных вод нефтебаз
2. Условия спуска в водоемы нефтесодержащих сточных вод и порядок оформления специального водопользования
3. Схема и системы водоотведения нефтебаз
4. Технологические схемы очистки
5. Очистка сточных вод в нефтеловушках
6. Отстаивание сточных вод в буферных резервуарах
7. Отстаивание в песколовках
8. Дополнительное отстаивание сточных вод в прудах
9. Очистка сточных вод в гидроциклонах
10. Очистка сточных вод фильтрованием
11. Общие сведения
12. Очистка нефтесодержащих вод механической и пневматической флотацией
- 1.3. Классификация и технологические схемы напорных флотационных установок

- 1.4. Исследование схем напорной флотации для очистки нефтесодержащих сточных вод
15. Процессы образования газовой фазы в пересыщенной жидкости
16. Методика экспериментального изучения дисперсного состава и счетной концентрации пузырьков воздуха при напорной флотации
17. Характеристики пузырьков воздуха при дросселировании пересыщенной жидкости в напорных флотационных установках
18. Равновесная концентрация газов в системе пузырек—жидкость при напорной флотации
19. Дисперсный состав и счетная концентрация пузырьков воздуха во флотаторе
20. Скорость движения пузырьков воздуха во флотаторе
21. Особенности механизма образования флотоагрегатов при очистке нефтесодержащих сточных вод
22. Скорость движения флотоагрегатов во флотаторе
23. Устройство и расчет флотаторов
24. Теоретические основы растворения газов в жидкости и обзор существующих абсорбционных аппаратов
25. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре барботажного типа
26. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре со струйной аэрацией
27. Насыщение воды газами в напорных резервуарах (абсорберах) насадочного типа
28. Расчет напорных резервуаров для флотационных установок
29. Пример расчета вертикальной напорной флотационной установки
30. Коагуляция и флокуляция
31. Сорбция
32. Озонирование
33. Обезвреживание сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец
34. Испарительное и термическое обезвреживание нефтесодержащих сточных вод
35. Сущность электрохимических методов
36. Электрохимическая коагуляция
37. Электрохимическая флотация
38. Сущность биохимических методов
39. Сооружения для биохимической очистки сточных вод
40. Обработка осадков и обеззараживание сточных вод
41. Вспомогательные сооружения очистных станций
42. Планировочные и компоновочные решения очистных станций
43. Эксплуатация очистных станций нефтебаз
44. Автоматический технологический контроль

Тестовые задания

- 1. Для сбраживания осадков, образующихся при биологической очистке производственных сточных вод, применяют ...**
 - 1) аэробные методы очистки
 - 2) очистку в природных условиях
 - 3) анаэробные методы очистки
 - 4) все ответы верны
- 2. Сточная вода – это ...**
 - 1) вода, бывшая в бытовом, производственном или сельскохозяйственном потреблении, а также прошедшая через какую-либо загрязненную территорию
 - 2) жидкие отходы
 - 3) вода, которая не подвергалась антропогенному воздействию

4) вода, которая формируется под влиянием естественных процессов

3. Сточную воду в зависимости от условий образования делят на ...

- 1) технологическую, циклическую и хозяйственную
- 2) бытовую, атмосферную и промышленную
- 3) речную и бытовую сточную
- 4) все ответы верны

4. Промышленные сточные воды – это ...

- 1) воды, бывшие в хозяйственном потреблении
- 2) стоки, образовавшиеся в результате атмосферных осадков
- 3) жидкие отходы, возникающие при добыче и переработке сырья
- 4) технологические воды, используемые для охлаждения

5. Замкнутой системой водного хозяйства промышленного предприятия называется ...

- 1) система, в которой вода используется в производстве многократно, без очистки, или после соответствующей обработки, исключающей образование каких либо отходов и сброс сточных вод в водоем
- 2) система, в которой вода используется в производстве один раз и далее сбрасывается в водоем
- 3) система, в которой вода не очищается и не сбрасывается в водоем
- 4) система, в которой вода после каждого цикла тщательно очищается и далее используется в других циклах

6. Назовите методы очистки сточных вод.

- 1) гидравлические, термические, физико-химические
- 2) пневматические и химические
- 3) механические, химические, биологические, физико-химические и термические
- 4) гидравлические и пневматические

7. Для удаления взвешенных частиц из сточных вод используют гидромеханические процессы ...

- 1) процеживание, отстаивание и фильтрование
- 2) адсорбция и ионный обмен
- 3) флотацию, экстракцию и флокуляцию
- 4) коагуляцию и ректификацию

8. Для процеживания применяют ...

- 1) фильтрующие ткани
- 2) решетки и сетки
- 3) адсорбенты
- 4) фильтрующие решетки

9. Процеживание применяют для извлечения ...

- 1) мельчайших примесей
- 2) среднего и мелкого мусора
- 3) крупных примесей 4) всплывающих примесей

10. Решетки, применяемые для процеживания, очищают...

- 1) продувкой
- 2) промывкой напором воды
- 3) граблями

4) вручную

11. Сита служат для ...

- 1) улавливания мелких взвешенных частиц и ценных продуктов
- 2) улавливания крупного мусора
- 3) улавливания мельчайших примесей
- 4) улавливания средних и мелких примесей

12. Отстаивание применяют для ...

- 1) осаждения мелкодисперсных примесей
- 2) осаждения крупного мусора
- 3) осаждения грубодисперсных примесей
- 4) осаждения мелких и средних примесей

13. Осветлителями называются ...

- 1) сооружения, в которых одновременно с отстаиванием происходит фильтрация сточных вод через слой взвешенных частиц
- 2) сооружения, в которых применяются специальные вещества для осветления сточных вод
- 3) сооружения, в которых не происходит отстаивание, но происходит фильтрация
- 4) сооружения для реализации процесса адсорбции

14. Дополните. Работа песколовок основана на использовании сил.

- 1) центробежных
- 2) гравитационных
- 3) центростремительных
- 4) центробежных и гравитационных

15. Какое сооружение является основным в каждой очистной станции?

- 1) отстойник
- 2) фильтр
- 3) циклон
- 4) песколовка

16. В зависимости от назначения отстойников в технологической схеме очистной станции их делят на

- 1) простые и сложные
- 2) периодического и непрерывного действия
- 3) проточные и контактные
- 4) первичные и вторичные

17. Как называются отстойники перед сооружениями для биологической очистки сточных вод?

- 1) вторичные
- 2) первичные
- 3) периодические
- 4) непрерывные

18. Дополните. Вторичные отстойники применяются для осветления сточных вод, прошедших ... очистку.

- 1) биологическую
- 2) механическую

- 3) химическую
- 4) физико-химическую

19. По направлению движения основного потока жидкости отстойники не делятся на ...

- 1) проточные
- 2) горизонтальные
- 3) радиальные
- 4) контактные

20. Назовите методы повышения эффективности отстаивания в радиальном отстойнике?

- 1) увеличение скорости осаждения
- 2) увеличение размеров частиц коагуляцией или флокуляцией
- 3) уменьшение вязкости сточной воды нагреванием
- 4) все ответы верны

21. Процесс отстаивания используют также для очистки сточных вод от ...

- 1) всплывающих примесей
- 2) растворимых газов
- 3) минеральных веществ
- 4) органических веществ

22. Нефтеловушки применяют для очистки сточных вод, содержащих ...

- 1) грубодиспергированные нефть и нефтепродукты при концентрации их в сточной воде менее 100 мг/л
- 2) мелкие взвешенные вещества
- 3) грубодиспергированные примеси
- 4) грубодиспергированные нефть и нефтепродукты при концентрации их в сточной воде более 100 мг/л

23. Физико-химические методы очистки сточных вод НЕ используют ...

- 1) для удаления грубодиспергированных примесей
- 2) для удаления тонкодисперсных взвешенных частиц
- 3) для удаления растворимых газов
- 4) все ответы верны

24. Процесс укрупнения дисперсных частиц в результате из взаимодействия и объединения в агрегаты называется ...

- 1) флокуляция
- 2) коагуляция
- 3) флотация
- 4) экстракция

25. В процессе очистки сточных вод коагуляция происходит под влиянием добавления ...

- 1) коагулянтов
- 2) ионитов
- 3) флокулянтов
- 4) экстрагентов

26. Что используют в качестве коагулянтов?

- 1) оксиды Na
- 2) ионы Au
- 3) соли Zn
- 4) соли Al, Fe и их смеси

27. Флокуляция – это ...

- 1) процесс агрегации взвеси частиц при добавлении в воду высоко-молекулярных соединений
- 2) процесс укрупнения дисперсных частиц в результате из взаимодействия и объединения в агрегаты
- 3) процесс агрегации взвеси частиц при добавлении в воду низко-молекулярных соединений
- 4) процесс укрупнения отдельных частиц при добавлении в воду высокомолекулярных соединений

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление бакалавров с теорией изучаемой темы и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценивания доклада:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к докладу и его защите выполнены, но

при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырехбалльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «**зачтено**» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:
 - о полном знании материала по программе;
 - о знании рекомендованной литературы,
 - о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.
2. Оценка «**не зачтено**» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Луканин. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 605 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924677>
2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722.html>;
3. Ксенофонтов, Б.С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ксенофонтов Б.С. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. - 200 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=528520>.

8.2. Дополнительная литература

1. Ветошкин, А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 362 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>;
2. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Н. Безбородов и др. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 606 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442129>.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Сточные воды предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов Водоотведение нефтебаз и перекачивающих станций. Особенности состава сточных вод нефтебаз. Условия спуска в водоемы нефтесодержащих сточных вод и порядок оформления специального водопользования. Схема и системы водоотведения нефтебаз</p>	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами Технологические схемы очистки. Очистка сточных вод в нефтеловушках. Отстаивание сточных вод в буферных резервуарах. Отстаивание в песколовках. Дополнительное</p>	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с</p>

отстаивание сточных вод в прудах. Очистка сточных вод в гидроциклонах. Очистка сточных вод фильтрованием.				помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.
Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами Общие сведения. Очистка нефтесодержащих вод механической и пневматической флотацией. Классификация и технологические схемы напорных флотационных установок. Исследование схем напорной флотации для очистки нефтесодержащих сточных вод.	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.
Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах) Равновесная концентрация газов в системе пузырек—жидкость при напорной флотации. Дисперсный состав и счетная концентрация пузырьков воздуха во флотаторе. Скорость движения пузырьков воздуха во флотаторе. Особенности механизма образования	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических

<p>флотоагрегатов при очистке нефтесодержащих сточных вод. Скорость движения флотоагрегатов во флотаторе. Устройство и расчет флотаторов.</p>				<p>процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок Теоретические основы растворения газов в жидкости и обзор существующих абсорбционных аппаратов. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре барботажного типа. Насыщение воды воздухом в напорном резервуаре со струйной аэрацией. Насыщение воды газами в напорных резервуарах (абсорберах) насадочного типа. Расчет напорных резервуаров для флотационных установок. Пример расчета вертикальной напорной флотационной установки.</p>	<p>лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Озонирование.</p>	<p>лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>

<p>Обезвреживание сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец. Испарительное и термическое обезвреживание нефтесодержащих сточных вод.</p>				<p>УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами Сущность электрохимических методов. Электрохимическая коагуляция. Электрохимическая флотация</p>	<p>лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений: ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами Сущность биохимических методов. Сооружения для биохимической очистки сточных вод. Обработка осадков и обеззараживание сточных вод</p>	<p>Лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций: УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с</p>

				<p>помощью средств защиты.</p> <p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений:</p> <p>ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>
<p>Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз</p> <p>Вспомогательные сооружения очистных станций.</p> <p>Планировочные и компоновочные решения очистных станций.</p> <p>Эксплуатация очистных станций нефтебаз.</p> <p>Автоматический технологический контроль.</p> <p>Лабораторный технологический контроль.</p> <p>Технико-экономические показатели</p>	<p>Лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:</p> <p>УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p>УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.</p> <p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений:</p> <p>ОПК-2.3. осуществляет работу в контакте с супервайзером.</p>

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Очистка сточных вод от нефтепродуктов механическими методами	Расчёт основного оборудования	Написание реферата	формирование и совершенствование знаний	Реферат
Процессы во флотационных резервуарах (флотаторах) Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами	Расчет песколовки	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	реферат
Насыщение воды воздухом в напорных резервуарах флотационных установок Очистка сточных вод от нефтепродуктов физико-химическими, химическими и термическими методами	Расчет нефтеловушки	Написание реферата	формирование и совершенствование знаний	Кейс-метод
Очистка сточных вод от нефтепродуктов электрохимическими методами	Расчет усреднителя	Написание реферата	формирование, контроль и коррекция знаний	Работа с документами, реферат
Очистка сточных вод от нефтепродуктов биохимическими методами	Расчет вертикального отстойника	Составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	реферат
Вспомогательные устройства и эксплуатация очистных станций нефтебаз	Расчет адсорбера	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Тестовое задание, реферат, доклад, зачет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 8-4, ул. Шовгенова 354А</p> <p>Лаборатория нефтегазового оборудования: ауд. 8-6, ул. Шовгенова 354А</p>	<p>Учебная мебель для аудиторий на 28 посадочных мест, доска, рабочее место преподавателя, стационарные наглядные пособия</p> <p>Учебная мебель для аудитории на 36 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный "МБС-10" (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>

	<p>научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), учебные наглядные пособия, справочная литература.</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>		
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p>

**Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20_г.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)