МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.02 «Основы численных методов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	36 / 1
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2024

ФТД.02 «Основы численных методов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Н.Г Кац
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 5
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 6
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 7
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 8
9. Методические материалы 8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 9

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Владеть Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач
			Владеть Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-14	Введение в информационные технологии		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	4	4
Лекции	2	2

Практические занятия	2	2
Внеаудиторная контактная работа, КСР	1	1
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	27	27
написание рефератов	21	21
подготовка к зачету	6	6
Контроль	4	4
Итого: час	36	36
Итого: з.е.	1	1

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Решение уравнений и аппроксимация	2	0	2	27	31
	КСР	0	0	0	0	1
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	2	0	2	27	36

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Решение уравнений и аппроксимация	лекция 1	Вычисление определенных интегралов. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта.	2
			Итого за семестр:	**2**
			Итого:	**2**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Решение уравнений и аппроксимация	занятие 1	Поиск экстремумов функций. Определение критического внешнего давления и числа волн смятия для устойчивости оболочек.	2
			Итого за семестр:	**2**
			Итого:	**2**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Решение уравнений и аппроксимация	самостоятельная работа	Решение дифференциальных уравнений (продолжение). Решение системы уравнений затухающих колебаний механической системы с двумя степенями свободы. Контрольная работа. Вычисление объемов элементов конструкций.	27
		Итого за семестр:	**27**
		Итого:	**27**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Физико-математические методы в нефтяной технологии : моногр. / В. П. Стариков [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Машины и аппараты химических производств.- Самара, 2010.- 156 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||563	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

2	Кац, Н.Г. Использование физико-математических методов при проектировании оборудования нефтегазопереработки : практикум / Н. Г. Кац, С. Б. Коныгин; Самар.гос.техн.ун-т, Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов.- Самара, 2015.- 144 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1465	Электронный ресурс
3	Лаврик, В.И. Конформные отображения физико-топологических моделей / В. И. Лаврик, В. П. Фильчакова, А. А. Яшин; Акад.наук УССР.Ин-т математики.- Киев, Наук.думка, 1990.- 373 с.	Книжный фонд
4	Современные физико-математические методы обработки и контроля в прецизионном машиностроении. Экзоэлектронная эмиссия металлов : Сб.ст. / Риж.политехн.ин-т;Отв.ред.В.В.Заро.- Рига, 1978.- 122 с.	Книжный фонд
5	Физико-математические методы в нефтяной технологии : моногр. / В. П. Стариков [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Машины и аппараты химических производств.- Самара, 2010.- 156 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||563	Электронный ресурс
6	Физико-математические методы в строительном материаловедении : сб. науч. тр. [Текст] / Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева (МИСИ), Белгор. технол. ин-т строит. материалов им. И.А. Гришманова; [Редкол.: В.Г. Шаптала (отв. ред.) и др.].- Белгород, БТИСМ, 1986.- 229 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	выбор оборудования	все (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	EDI и стандарт передачи данных EDIFACT (ПЭПИ)	http://www.editrans.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Microsoft Developer Network (на русском)	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/ -	Ресурсы открытого доступа
3	MS Project 2010 – Система управления проектами № 1 [Электронный ресурс]. - Видеозапись курса по MS Project 2010	www.microsoftproject.ru/articles.phtml	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

Практические занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компью.терных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание

предложенной темы;

2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
ФТД.02 «Основы численных методов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
ФТД.02 «Основы численных методов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	36 / 1
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Владеть Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач
			Владеть Работает в качестве пользователя персонального компьютера, использует численные методы, языки и системы программирования для решения профессиональных задач

Оценочные средства

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ОПК-5, ПК8.

Перечень компетенций и планируемые результаты обучения (дескрипторы): знания – З, умения – У, владения - В, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы (ОПОП), представлены в разделе 1 Рабочей программы дисциплины (таблица 1) в соответствии с матрицей компетенций и картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 к ОПОП).

Основными этапами формирования указанных компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебныхзанятий.

Таблица 1

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Машины и оборудованиенефтегазовых производств

№ п/п	Раздел дисциплины	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)	Оценочные средства
1	Наука и организация научно-исследовательской работы. Опытно-конструкторские работы.	З3 (ОПК-5, ПК8) –II У3 (ОПК-5, ПК8)–II В3 (ОПК-5, ПК8)–II	Зачет
2	Технические измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	З3 (ОПК-5, ПК8)–II У3 (ОПК-5, ПК8)–II В3 (ОПК-5, ПК8)–II	Зачет
3	Опытно-конструкторские работы и патентоведение.	З3 (ОПК-5, ПК8)–II У3 (ОПК-5, ПК8)–II В3 (ОПК-5, ПК8)–II	Зачет

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Карты компетенций в составе ОПОП 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", профиль "Оборудование нефтегазопереработки " (Приложение 1 к ОПОП) включают:

- описание этапов и уровней освоения компетенции;
- характеристику планируемых результатов обучения для каждого этапа и уровня освоения компетенции и показателей их проявления (дескрипторов): владений, умений, знаний (с соответствующей индексацией);
- шкалу оценивания результатов обучения (владений, умений, знаний) с описанием критериев оценивания.

Результаты обучения по дисциплине «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, патентоведение» направления подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", профиль Машины и оборудованиенефтегазовых производствопределяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 2.

Типовые задания и другие материалы, указанные в табл.2, представлены в разделе 5 рабочей программы дисциплины.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету представлен в рабочей программе дисциплины п. 6. Ниже представлена примерная структура билета:

Примерная структура билета

Минобрнауки России
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «**Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств**»

БИЛЕТ № 1

по дисциплине **«Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования»**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки **15.03.02** (шифр) Факультет **НТФ** (наименование факультета) Семестр **7** (номер)

1. Поиск и отбор патентной документации. Виды источников информации. Отбор аналогов и их отличительные признаки..
2. Система конструкторской документации ЕСКД. Общая характеристика конструкторских работ.

Составитель:

_____профессор В.Б.Опарин

«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ С.Б.Коныгин

«____» _____ 20__ года

Примеры заданий для выполнения контрольных работ.
Примерная тематика контрольных работ, рефератов

1. Исторические процессы возникновения науки. Развитие науки и ее функции. Наука как форма деятельности человека. Место науки в обществе.
2. Роль науки и техники в современной жизни. Революции в науке и научно-технический прогресс. Наука и современное производство.
3. Возникновение научных школ в России и мире. Примеры влияния научных школ на научный и технический прогресс.
4. Понятие науки, классификация наук. Естественные и прикладные науки. Научное знание.Наука и эксперимент. Псевдонаучное знание, религия.
5. Наиболее общие понятия и теории в науке, фундаментальные законы. Модели, ограниченность моделей. Взаимодействие наук.
6. Организация научно-исследовательской работы в России. Органы управления в сфере науки. Министерства, ведомства и фонды, определяющие развитие науки (Минобр науки, АН РСФСР, РФФИ, ВАК, университеты и др.). Структура и организация науки в РАН, НИИ, образовательных учреждениях. Ученые степени и ученые звания. Аспирантура и докторантура.
7. Взаимосвязь гипотезы, теории, эксперимента и модели. Примеры их взаимодействия при открытии законов. Недоказанные теории. Косвенные доказательства теории.
8. Физические величины и их измерение Измерения в эксперименте. Системы физических единиц. Основные и производные единицы. Размерности.
9. Выбор основных единиц. Система СИ. Стандарты в международной системе единиц. Эталоны. История создания эталонов и международной системы единиц СИ (м, кг, с и др.). Обоснование и выбор основных единиц.Методология теоретических исследований. Математическое моделирование.
10. Прямые и косвенные измерения. Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей. Грубые, систематические и случайные погрешности.
11. Теория случайных погрешностей. Среднее значение и среднеквадратическое отклонениеВероятность. Определение среднего значения и дисперсии через вероятность. Функция плотности вероятности. Нормировка функции. Распределение Гаусса. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Запись результатов испытаний. Сравнение точности различных измерительных систем.
12. Организация естественных наук в Европе и США. Прикладные науки. Американский институт нефти. Ученые степени и ученые звания за рубежом. Рейтинги университетов и ученых.
13. Систематические погрешности. Сложение случайных и систематических погрешностей. Обработка результатов при косвенных измерениях. Относительная погрешность суммы, разности, произведения и частного. Определение погрешности в произвольном случае. Запись результатов, точность расчетов.
14. Общие правила изображения экспериментальных результатов на графиках. Отображение на графиках погрешностей.

15. Проведение кривых через экспериментальные точки. Изображение сложных функций. Определение искомых параметров по результатам измерений.
16. Общие правила изображения экспериментальных результатов на графиках. Отображение на графиках погрешностей.
17. Современные технические средства измерений, применение их в нефтегазопромысловой практике.
18. Флуктуации измеряемых величин. Среднее по времени и по ансамблю. Мера флук туации.
19. Степени свободы. Распределение Максвелла. Физическая сущность давления и температуры
20. Рентгеновская диагностика. Рентген-структурный анализ материалов.
21. Система конструкторской документации ЕСКД. Общая характеристика конструкторских работ.
22. Виды конструкторских разработок. Основные требования, предъявляемые к конструкторской документации и порядок ее выполнения. Стадии конструкторской разработки, внедрение разработок в производство.
23. Выделение основных объектов техники. Определение возможных областей применения объектов. Выбор известных путей реализации выделенных задач (объектов).Авторское право. Понятие об интеллектуальной собственности и патентном праве. Международная классификация изобретений.
24. Ознакомление и изучение научно-технической информации. Поиск и отбор патентной документации.
25. Виды источников информации. Отбор аналогов и их отличительные признаки. Систематизация и анализ выявленных аналогов. Группировка аналогов по характерным особенностям, Формулирование признаков выделенного объекта.
26. Виды патентной документации. Составление ТЭО.
27. Патентные исследования. Выбор прототипа. Систематизация и анализ выявленных аналогов.
28. Группировка аналогов по характерным особенностям, выявление недостатков и положительных признаков аналогов. Структура описания изобретения. Составление заявки на изобретение

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуетсяпоэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточнойаттестации.

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	зачтено /не зачтено	ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости, учебная карта, портфолио
2	Контрольная работа	на практических занятиях, 2 раза в семестр, письменно	экспертный	зачтено /не зачтено	Рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: экзамен - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно», зачет - "зачет/незачет". Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается

критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
5 и 4	
4	4
4 и 3	
3 и 2	3
2 и 1	2, Незачет
Зачет	Зачет

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» или «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.