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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.12 «Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.01.12 «Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования»

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, 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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

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-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.1 Владеет навыками определения показателей технического уровня проектируемых изделий	Владеть навыками работы с патентной информацией с учетом требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-1.1 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Знать основные сведения об авторских правах и защите интеллектуальной собственности
		ПК-1.3 Знает основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли	Уметь проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений
		ПК-1.4 Знает стадии разработки конструкторской документации	Владеть навыками определения показателей технического уровня проектируемых изделий
		ПК-1.5 Знает основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли	Знать порядок проведения опытно- конструкторских работ в области нефтегазового оборудования

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-9	Учебная практика: проектная практика	Практико-ориентированный проект	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект
ПК-1	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональный умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Дисперсные системы в оборудовании нефтегазопереработки; Компьютерное моделирование нефтегазового оборудования; Конструирование и расчет нефтегазовых сосудов и аппаратов, работающих под давлением; Поверхностные явления и дисперсные системы в нефтегазовом оборудовании; Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии	Гидроаэродинамика промышленных аппаратов; Компьютерное моделирование нефтегазового оборудования; Конструирование и расчет оборудования нефтегазопереработки; Менеджмент и маркетинг; Основы предпринимательской деятельности; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии; Технологические машины и оборудование общего назначения; Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза; Технология производства смазочных масел и спецпродуктов; Трубы нефтяного сортамента; Химия нефти и газа; Экономика и управление производством; Экономика предприятий нефтегазовой отрасли

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	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	41	41
подготовка к зачету	7	7
подготовка к лекциям	34	34

Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	Наука и организация научно-исследовательской работы	10	0	10	14	34
2	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	10	0	10	14	34
3	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	12	0	12	13	37
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	32	0	32	41	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Наука и организация научно-исследовательской работы	лекция 1	Тема1.1 Введение. Наука и ее место в обществе. Исторические процессы возникновения науки. Развитие науки и ее функции. Наука как форма деятельности человека. Место науки в обществе. Роль науки и техники в современной жизни. Революции в науке и научно-технический прогресс. Наука и современное производство. Опытно-конструкторские работы и инновации.	2

2	Наука и организация научно-исследовательской работы	лекция 2	Тема 1.2. Организация научно-исследовательской работы в России Наука и инновации, классификация наук. Естественные и прикладные науки. Научное знание. Наука, опытно-конструкторские работы и эксперимент. Псевдонаучное знание, религия. Наиболее общие понятия и теории в науке, фундаментальные законы. Модели, ограниченность моделей. Взаимодействие наук. 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.	2
3	Наука и организация научно-исследовательской работы	лекция 3	Тема 2.1. Научные эксперименты Физические величины и их измерение Измерения в эксперименте. Системы физических единиц. Основные и производные единицы. Размерности. Выбор основных единиц. Система СИ. Стандарты в международной системе единиц. Эталоны. Поверка измерительных приборов. Методология теоретических исследований. Математическое моделирование.	2
4	Наука и организация научно-исследовательской работы	лекция 4	Тема 2.2. Измерения и погрешности. Прямые и косвенные измерения. Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей. Грубые, систематические и случайные погрешности. Теория случайных погрешностей. Среднее значение и среднеквадратическое отклонение.	2
5	Наука и организация научно-исследовательской работы	лекция 5	Тема 2.3. Случайные погрешности. Вероятность. 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.	2
6	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	лекция 6	Тема 2.4. Обработка результатов измерений. 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.	2

7	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	лекция 7	Тема 2.5. Изображения экспериментальных результатов на графиках. Общие правила изображения экспериментальных результатов на графиках. Отображение на графиках погрешностей. Проведение кривых через экспериментальные точки. Изображение сложных функций. Определение искомых параметров по результатам измерений. Общие правила изображения экспериментальных результатов на графиках. Отображение на графиках погрешностей.	2
8	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	лекция 8	Тема 2.6. Измерения Термометрическое тело и термометрическая величина. Шкалы температур Цельсия, Реомюра, Фаренгейта. Термодинамическая шкала температур. Механические, газовые и жидкостные термометры. Термометры сопротивления, термисторы, термопары, пирометры. Международная практическая шкала температур.	2
9	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	лекция 9	Тема 2.7. Излучения Тепловое излучение и люминесценция. Энергетическая светимость. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Полная и спектральная энергетическая светимость. Яркостная температура. Рентгеновское излучение	2
10	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	лекция 10	Тема 3.1. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО). Виды патентной документации.	2
11	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 11	Тема 3.2. Система конструкторской документации ЕСКД Система конструкторской документации ЕСКД. Общая характеристика конструкторских работ. Виды конструкторских разработок. Основные требования, предъявляемые к конструкторской документации и порядок ее выполнения. Стадии конструкторской разработки, внедрение разработок в производство. Основные требования к конструкторской документации.	2
12	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 12	Тема 3.3. Общая характеристика конструкторских работ. Ситуации и возможности проведения исследований. Оценка предварительного экономического эффекта. Общая характеристика конструкторских работ. Виды конструкторских разработок. Основные требования, предъявляемые к конструкторской документации и порядок ее выполнения. Утверждение, согласование и отчетность о выполнении конструкторской документации.	2

13	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 13	Тема 3.4. Подготовка объекта техники к проведению патентных исследований 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.	2
14	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 14	Тема 3.6. Систематизация и анализ выявленных аналогов для патентных исследований Ознакомление и изучение научно-технической информации. Поиск и отбор патентной документации. Виды источников информации. Отбор аналогов и их отличительные признаки. Систематизация и анализ выявленных аналогов. Группировка аналогов по характерным особенностям, Формулирование признаков выделенного объекта.	2
15	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 15	Тема 3.7. Патентные исследования. Патентные исследования. Выбор прототипа. Систематизация и анализ выявленных аналогов. Группировка аналогов по характерным особенностям, выявление недостатков и положительных признаков аналогов	2
16	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	лекция 16	Тема 3.7. Патентные исследования. Структура описания изобретения. Составление заявки на изобретение.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

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**
5 семестр				
1	Наука и организация научно-исследовательской работы	занятие 1	Наука и ее место в обществе, инновации. Исторические процессы возникновения науки. Развитие науки и ее функции. Наука как форма деятельности человека. Место науки в обществе. Роль науки и техники в современной жизни. Революции в науке и научно-технический прогресс. Возникновение научных школ в России и мире.	2

2	Наука и организация научно-исследовательской работы	занятие 2	Организация научно-исследовательской работы в России Понятие науки, классификация наук. Естественные и прикладные науки. Научное знание. Наука и эксперимент. Псевдонаучное знание, религия. Наиболее общие понятия и теории в науке, фундаментальные законы. Модели, ограниченность моделей. Взаимодействие наук.	2
3	Наука и организация научно-исследовательской работы	занятие 3	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.	2
4	Наука и организация научно-исследовательской работы	занятие 4	Научные эксперименты Физические величины и их измерение. Измерения в эксперименте. Системы физических единиц. Основные и производные единицы. Размерности. Выбор основных единиц. Система СИ. Стандарты в международной системе единиц. Эталоны. Поверка измерительных приборов.	2
5	Наука и организация научно-исследовательской работы	занятие 5	Измерения и погрешности. Цель измерений. Прямые и косвенные измерения. Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей. Грубые, систематические и случайные погрешности. Теория случайных погрешностей. Среднее значение и среднеквадратическое отклонение. Соотношение грубых, систематических и случайных погрешностей	2
6	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	занятие 6	Случайные погрешности. Вероятность. 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.	2
7	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	занятие 7	Обработка результатов измерений. Систематические погрешности. Сложение случайных и систематических погрешностей. Обработка результатов при косвенных измерениях. Относительная погрешность суммы, разности, произведения и частного.	2

8	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	занятие 8	Обработка результатов измерений. Определение погрешности в произвольном случае. Запись результатов, точность расчетов. Проведение кривых через экспериментальные точки. Изображение сложных функций. Определение искомых параметров по результатам измерений. Определение искомых параметров по результатам измерений. Общие правила изображения экспериментальных результатов на графиках. Отображение на графиках погрешностей.	2
9	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	занятие 9	Технические средства измерений. Современные технические средства измерений, применение их в нефтегазопромысловой практике. Флуктуации измеряемых величин. Среднее по времени и по ансамблю. Мера флуктуации. Степени свободы. Распределение Максвелла. Физическая сущность давления и температуры.	2
10	Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	занятие 10	Технические средства измерений. Современные технические средства измерений, применение их в нефтегазопромысловой практике. Флуктуации измеряемых величин. Среднее по времени и по ансамблю. Мера флуктуации. Степени свободы. Распределение Максвелла. Физическая сущность давления и температуры.	2
11	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 11	Опытно-конструкторские работы. Общая характеристика конструкторских работ. Опытно-конструкторские работы. Система конструкторской документации ЕСКД. Стадии конструкторской разработки, внедрение разработок в производство. Основные требования к конструкторской документации.	2
12	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 12	Патентные исследования Ситуации и возможности проведения исследований. Оценка предварительного экономического эффекта. Общая характеристика конструкторских работ. Виды конструкторских разработок. Основные требования, предъявляемые к конструкторской документации и порядок ее выполнения.	2
13	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 13	Виды патентной документации. Составление ТЭО. Патентные исследования. Выбор прототипа. Систематизация и анализ выявленных аналогов.	2
14	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 14	Заявка на изобретение Группировка аналогов по характерным особенностям, выявление недостатков и положительных признаков аналогов. Структура описания изобретения	2

15	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 15	Заявка на изобретение Группировка аналогов по характерным особенностям, выявление недостатков и положительных признаков аналогов. Структура описания изобретения	2
16	Опытно-конструкторские работы и патентоведение	занятие 16	Заявка на изобретение Группировка аналогов по характерным особенностям, выявление недостатков и положительных признаков аналогов. Структура описания изобретения	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Наука и организация научно-исследовательской работы	работа 1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Исторические процессы возникновения науки. Развитие науки и ее функции. Наука как форма деятельности человека. Место науки в обществе. Роль науки и техники в современной жизни. Революции в науке и научно-технический прогресс. Возникновение научных школ в России и мире..	14
Измерения, погрешности и обработка экспериментальных результатов	работа 2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Понятие науки, классификация наук. Естественные и прикладные науки. Научное знание. Наука и эксперимент. Псевдонаучное знание, религия. Наиболее общие понятия и теории в науке, фундаментальные законы. Модели, ограниченность моделей. Взаимодействие наук.	14

Опытно-конструкторские работы и патентоведение	работа 3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Прямые и косвенные измерения. Точность измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей. Грубые, систематические и случайные погрешности. Теория случайных погрешностей. Среднее значение и среднеквадратическое отклонение. Вероятность. 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. 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.	13
		Итого за семестр:	**41**
		Итого:	**41**

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	Батищева, О.М. Информационно-программное обеспечение анализа данных : учеб.пособие / О. М. Батищева; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 173 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Защита прав на результаты интеллектуальной деятельности в фармацевтической деятельности; Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), Ай Пи Эр Медиа, 2016. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60005.html	Электронный ресурс
3	Оценка собственности. Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности; Институт проблем экономического возрождения, 2008.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||18206	Электронный ресурс

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	1. http://www.scopus.com – Поисковая система SciVerse (издательство «ELSEVIER»).	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

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);
- компьютерный класс на 10 посадочных мест;
- пакеты ПО общего назначения;
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Самостоятельная работа

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- ресурсы НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

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
Б1.В.01.12 «Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.12 «Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
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.	108 / 3
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-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.1 Владеет навыками определения показателей технического уровня проектируемых изделий	Владеть навыками работы с патентной информацией с учетом требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-1.1 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Знать основные сведения об авторских правах и защите интеллектуальной собственности
		ПК-1.3 Знает основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли	Уметь проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений
		ПК-1.4 Знает стадии разработки конструкторской документации	Владеть навыками определения показателей технического уровня проектируемых изделий
		ПК-1.5 Знает основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли	Знать порядок проведения опытно- конструкторских работ в области нефтегазового оборудования

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.