

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»		
Специализация	«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. зав. каф. –
руководителя отделения
(на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А.Мельник
	К.К. Манабаев 
	Д.В. Беляев 

2020 г.

1. Роль дисциплины «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов	3	ОПК(У)-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	И.ОПК(У)-2.1	Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли	ОПК(У)-2.31	Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
						ОПК(У)-2.У1	Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
						ОПК(У)-2.В1	Владеет навыками использования алгоритма организации и выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
		ПК(У)-4	Способность проводить анализ с применением CAD-CAE-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий нефтегазового комплекса.	И.ПК(У)-4.1	Способен создавать пространственные и численные расчетные модели элементов конструкций, процессов эксплуатации элементов машин и технологического оборудования нефтегазовой промышленности в специализированных программных комплексах (ANSYS, SolidWorks, КОМПАС)	ПК(У)-4.31	Знать основные принципы и методы математического моделирования свойств нефтегазового оборудования и технологических процессов с их участием. Знать основные этапы построения численных моделей физических объектов (элементов нефтегазового оборудования).
						ПК(У)-4.У1	Умеет использовать прикладные программные продукты для наглядного представления результатов компьютерного моделирования и расчета нефтегазового технологического оборудования

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
						ПК(У)-4.B1	Владеет основными методами, используемыми при построении численных моделей физических объектов (элементов нефтегазового оборудования).
		ПК(У)-5	Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	И.ПК(У)-5.1	Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	ПК(У)-5.31	Знает научно-техническую документацию по проектированию, строительству и реконструкции объектов транспорта нефти газа
						ПК(У)-5.U1	Умеет реализовывать проекты, различные процессы производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов
						ПК(У)-5.B1	Владеет навыками разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знать виды и этапы разработки конструкторской документации	И.ОПК(У)-2.1	Раздел 1. Процесс проектирования и конструирования. Качество продукции	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Контрольная работа Защита курсового проекта Экзамен
РД 2	Знать основополагающие принципы при конструировании машин и оборудования	И.ПК(У)-4.1	Раздел 4. Масса и металлоемкость конструкций	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Презентация (коллективное задание с взаимным рецензированием) Защита курсового проекта Экзамен
РД 3	Применять знания общих методов при конструировании машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов	И.ПК(У)-4.1	Раздел 3. Технологичность конструкций изделий	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Контрольная работа Защита курсового проекта Экзамен
РД 4	Выполнять основные расчеты для наиболее распространенных машин и единиц оборудования нефтяных и газовых промыслов	И.ОПК(У)-5.1	Раздел 2. Надежность нефтепромысловой техники	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Реферат Контрольная работа Тестирование Защита курсового проекта Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
------	-----------------------	-------------------------------------

Раздел 1 «Процесс проектирования и конструирования. Качество продукции»

1	Опрос	Вопросы: 1. По каким законам развиваются технические системы? 2. Перечислите основные принципы, на которых базируются законы развития техники. 3. Методы инверсии. Приведите примеры.	
2	Защита практических работ № 1, 2, 3, 4	Вопросы: 1. Что такое фонтанный способ эксплуатации скважины? 2. Почему период фонтанирования газовых скважин часто кратно больше, чем нефтяных? 3. Для чего предназначена колонная головка? 4. Для чего предназначена трубная головка? 5. Какое количество колонн НКТ может быть установлено на трубную обвязку? 6. Назначение фонтанной елки. 7. Сколько существует схем фонтанных елок? 8. На какие рабочие давления изготавливается фонтанная арматура?	
3	Защита лабораторной работы №1	Вопросы: 1. Назовите типы резьб труб нефтяного сортамента. 2. Назовите основные параметры резьбы. 3. Понятия «хода» и «шага» резьбы. В чем их отличие? 4. По каким признакам классифицируют резьбы? 5. Охарактеризуйте стандартные резьбы: метрическую, трубную цилиндрическую, трубную коническую, трапецеидальную, упорную. 6. Назначение комплексного и поэлементного методов контроля? 7. Какие средства измерений используются для комплексного контроля параметров резьб? 8. Какие средства измерений используются для поэлементного контроля параметров резьб? Привести их основные метрологические характеристики. 9. Объясните методику определения шага резьбы. 10. Объясните особенности измерения штангенциркулем 11. Объясните основные способы и приёмы при измерении кронциркулем. 12. Уход за резьбой при перевозке, хранении, эксплуатации	
4	Контрольная работа №1	№ варианта	Вопросы
		1	1. Как оцениваются эргономичность и эстетичность оборудования? 2. Какие показатели качества относят к ресурсосберегающим?

			3. Природоохранные показатели техники для нефтяных и газовых промыслов.
		2	1. Технические средства для выполнения проектных работ творческого и нетворческого характера. 2. Общие принципы построения системы САПР. 3. Какими показателями характеризуется качество нефтепромысловой техники?
		3	1. Показатели технического эффекта буровых установок и входящих в них комплексов и агрегатов. 2. В чем выражается взаимосвязь технического творчества, стандартизации и экономики конструирования? 3. Процедурные стадии проектирования и виды их обеспечения.
		4	1. Этапы разработки новых изделий. 2. Виды, состав и содержание документов, разрабатываемых на этих этапах. 3. Чем отличаются логические методы от эвристических методов разработки новых идей? Раскройте сущность наиболее распространенных методов.
Раздел 2 «Надежность нефтепромысловой техники»			
5	Опрос	Вопросы: 1. Как строятся планы испытаний машин? 2. Сущность доверительной вероятности оценки показателей надежности при испытаниях. 3. Как прогнозируется надежность нового оборудования? 4. Как оценивается работоспособность оборудования по основным критериям? 5. В чем заключается сущность восстановления функций плотности распределения случайных величин методами непараметрической статистики?	

6	Защита практических работы № 5, 6, 7, 8	Вопросы: 1. Перечислите основные узлы ПШСН. 2. Общее устройство ПШСН его назначение. 3. Напишите и объясните условное обозначение ПШСН и станка качалки. 4. Устройство и назначение преобразующего механизма, трансмиссии, тормоза. 5. Как изменить длину хода головки балансира. 6. Как изменить число качаний балансира. 7. Как отрегулировать натяжение клиновых ремней и проверить правильность их натяжения. 8. Для чего головка балансира выполняется откидной или поворотной. 9. Как осуществить закрепление и перемещение уравнивающих грузов: на балансирах ПШСН, на кривошипе редуктора. 10. Назначение и устройство редуктора ПШСН. 11. Расскажите какие типы подшипников применяются в преобразующем механизме ПШСН, в редукторе. 12. Для чего на ведомом (тихоходном) валу редуктора имеются два шпоночных паза смещенных относительно друг друга. 13. Расскажите устройство и назначение: канатной подвески, траверсы ПШСН, кривошипов, шатунов. 14. Как осуществить центровку ПШСН относительно устья скважины 15. Как проверить правильность монтажа ПШСН на устье скважины 16. Перечислите смазочные материалы, используемые для смазки узлов ПШСН, канатной подвески, редуктора. 17. Назначение и устройство ограждения ПШСН	
7	Защита лабораторной работы №2	Вопросы: 1. Из каких основных конструктивных элементов состоит простейший поршневой насос? 2. Принцип действия поршневых насосов? 3. Какие основные признаки положены в основу классификации поршневых насосов? 4. Как подразделяются поршневые насосы по виду рабочего органа? 5. Какие типы привода существуют у поршневых насосов? 6. Какие технические решения позволяют снизить силы трения между поршнем и цилиндром насоса? 7. Что является причиной неравномерности подачи поршневых насосов? 8. Какие конструктивные решения позволяют снижать неравномерность подачи поршневых насосов?	
8	Контрольная работа №2	№ варианта	Вопросы
		1	1. Чем отличаются главные технологические показатели назначения от технических показателей и в чем выражается связь между ними? 2. Какие показатели являются главными классификационными параметрами буровых установок, буровых лебедок, роторов, буровых насосов и вертлюгов?

			3. Какие показатели являются главными классификационными параметрами фонтанной арматуры, бесштанговых скважинных насосов и штанговых насосных установок?		
		2	1. Факторы, учитываемые наряду с главными показателями назначения при проектировании оборудования для подъема нефти и газа из скважины. 2. Критерии оптимизации главных показателей назначения буровых установок для глубокого разведочного бурения на нефть и газ. 3. Критерии оптимизации главных показателей назначения оборудования для подъема нефти и газа из скважины.		
		3	1. Факторы, учитываемые наряду с главными показателями назначения при проектировании оборудования для подъема нефти и газа из скважины. 2. Критерии оптимизации главных показателей назначения буровых установок для глубокого разведочного бурения на нефть и газ. 3. Критерии оптимизации главных показателей назначения оборудования для подъема нефти и газа из скважины.		
		4	1. Охарактеризуйте комплексные показатели надежности. 2. Что такое случайная величина и функция ее распределения в аспекте надежности машин? Числовые характеристики случайных величин. 3. Как определяется вероятность безотказной работы, интенсивность отказов и наработки на отказ и до отказа?		
9	Тестирование	Теоретическое задание			
		№	Вопрос	Варианты ответа	
		1	Способность материала или детали противостоять действию переменных нагрузок называют	Порогом трещинообразования	
				Концентрацией напряжений	
				Базовым числом циклов нагружения	
				Выносливостью	
				Жесткостью	
		Усталостью			

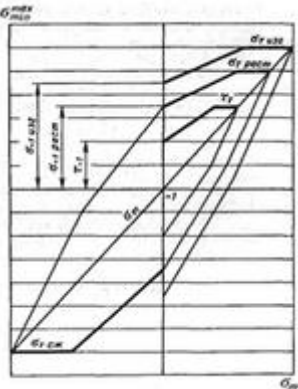
		2	Коэффициент асимметрии равен $R=-1$	Для отнулевого или пульсирующего цикла
				Для знакопостоянного цикла
				Для симметричного цикла
		3	Коэффициент асимметрии равен $R=0$	Для отнулевого или пульсирующего цикла
				Для знакопостоянного цикла
				Для симметричного цикла
		4	На рисунке изображена 	Диаграмма Смита
				Диаграмма Серенсен-Кинасошвилли
				Диаграмма Веллера
		5	На рисунке изображена	Диаграмма Смита
				Диаграмма Серенсен-Кинасошвилли

				Диаграмма Веллера
--	--	--	--	-------------------

Раздел 3 «Технологичность конструкций изделий»

9	Опрос	Вопросы: 1. В чем выражается взаимосвязь технологичности конструкций изделий с другими факторами, определяющими качество изделия? 6. В чем заключается построение унифицированных рядов машин методами секционирования и линейных размеров? Приведите примеры. 7. Какой эффект достигается при применении методов базовых агрегатов, конвертирования, компаундирования? Приведите примеры. 8. С какой целью применяют метод модификации машин? Приведите примеры. 9. Что такое комплексная нормализация конструктивных элементов машин? 10. Что такое параметрические ряды машин и оборудования и как они строятся?
10	Защита практических работ № 9, 10, 11, 12	Вопросы: 1. Общее устройство насосного агрегата ЦНС 180. 2. Условные обозначения насоса типа ЦНС. 3. Устройство и назначение концевых уплотнителей вала насоса. 4. Расскажите устройство секции насоса ЦНС 180. Материал, используемый для изготовления лопаточного аппарата секции, рабочего колеса, вала, диска пяты. 5. Устройство подшипниковых узлов насоса ЦНС 180. 6. Назначение и состав оборудования маслосистемы насосного агрегата ЦНС 180. Назначение аварийного маслобака. 7. Расскажите работу маслосистемы при запуске агрегата. Перечислите узлы, к которым осуществляется централизованная подача масла. 8. Устройство и назначение системы охлаждения насосного агрегата. 9. Устройство и работа гидропята. Как осуществляется крепление рабочих колес на валу насоса ЦНС?
11	Защита лабораторной	Вопросы: 1. Каков принцип действия центробежных насосов?

	работы № 3	2. Перечислить основные конструктивные узлы насоса. 3. Каково назначение и физический смысл коэффициента быстроходности? 4. Какие насосы называются вертикальными? 5. Какова характерная особенность консольных насосов? 6. В каких насосах преимущественно используются направляющие аппараты в отводах? 7. Назвать основные элементы торцового уплотнения. 8. Как при эксплуатации можно определить исправность сальникового уплотнения? Торцового? 9. Где устанавливается и для чего служит переднее уплотнение насоса? 10. Как предотвращается перегрев контактных уплотнений? 11. Какие виды подшипников по воспринимаемой нагрузке используются в насосах? 12. Причина возникновения осевых сил, действующих на ротор насоса? 13. Какие способы разгрузки ротора насоса от осевых сил используются?	
12	Контрольная работа №3	№ варианта	Вопросы
		1	1. Охарактеризуйте показатели ресурсоемкости. 2. Какими показателями характеризуется технологическая рациональность конструкции изделия? 3. Понятие «преемственность конструкции». Приведите конкретные примеры определения показателей преемственности.
		2	1. В чем заключается обеспечение технологичности, как оно достигается по отдельным сферам ее проявления? 2. Какие факторы нужно учитывать при разработке требований к обеспечению ТКИ? 3. Основные методы обеспечения технологической преемственности конструкции изделия. В каких случаях эти методы применяются?
		3	1. Составьте структурную схему (на выбор) одного из агрегатов нефтепромысловой установки с разбиением по иерархическим уровням и предложите варианты решений по улучшению технологичности. 2. Какими показателями оценивают уровни унификации, стандартизации и типизации? 3. Роль стандартизации в управлении качеством продукции.
		4	1. Что дают унификация и стандартизация конструкторам, технологам, производителям и потребителям техники? 2. Приведите примеры внутривидовой и межвидовой унификации. 3. Какие конструктивные элементы детали и сборочные единицы могут быть унифицированы?
Раздел 4 «Масса и металлоемкость конструкций»			

13	Опрос	Вопросы: 1. Перечислить основные составляющие фонтанной арматуры.
14	Защита практических работ № 13, 14, 15, 16	Вопросы: 1. Что такое трубопроводная арматура? 2. Что такое кран? Назначение, принцип действия, достоинства и недостатки? 3. От чего зависит перепад давления в газопроводе? 4. Как влияет изменение термобарических условий газа на изменение пропускной способности? 5. Классы газопроводов.
15	Защита лабораторной работы № 4	Вопросы: 1. Классификация трубопроводной арматуры? 2. Условное обозначение арматуры? Система индексов? 3. Что такое задвижка? Назначение, принцип действия, достоинства и недостатки? 4. Что такое вентиль? Назначение, принцип действия, достоинства и недостатки? 5. Как размещается трубопроводная арматура? 6. Применение трубопроводной арматуры? 7. Что включает обслуживание и ревизия трубопроводной арматуры?
16	Защита курсового проекта	Вопросы во время защиты курсового проекта задаются в зависимости от выбранной студентом темы.
17	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Способы подвешивания колонн НКТ к трубной обвязке. 2. По каким критериям производят оценку материалоемкости? 3. Какие методы используют для снижения металлоемкости? 4. Что такое жесткость изделия и жесткость материала? 5. Какие методы увеличения жесткости применяют в практике конструирования? 6. Охарактеризуйте связь между жесткостью и прочностью конструкций. 7. Общее устройство насоса типа ЦНС 180. 8. Подготовка насоса к пуску. 9. Расскажите устройство и назначение: канатной подвески, траверсы ПШСН, кривошипов, шатунов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
--	-----------------------	---

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос студентов проводится для оценки общего уровня компетенций, сформированных ранее в 1 и 2 семестрах ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках понимания первичных вопросов о свойствах нефти и газа
2.	Защита практических работ	Защита практических работ проводится во время аудиторной работы студентов. Студенты выполняют задание отвечают на вопросы преподавателя. Всего 16 ПР. При выполнении задания ПР и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает 2 балла. Все практические работы доступны студентам по ссылке: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2369
3.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ проводится во время аудиторной работы студентов. Студенты выполняют задание, распечатывают отчеты и сдают на проверку преподавателю. Отвечают на вопросы преподавателя. Всего 4 ЛБ. При выполнении всех задания ЛБ и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает 2 балла. Все вопросы для защиты лабораторных работ представлены на сайте преподавателя (раздел «Учебная работа», подраздел «Методические указания»), который доступен для студентов по ссылке: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2369
4.	Контрольные работы	Контрольные работы проводятся на лекциях в течение 15 минут и при полном ответе студентов на поставленные вопросы, оценивается в 5 баллов (всего запланировано 4 контрольные работы). Студенты готовятся на основе лекционного материала, нормативно-технической документации и перечня вопросов для КР1, КР2, КР3 и КР4 приведенных на сайте преподавателя (раздел «Учебная работа», подраздел «Методические указания»), который доступен для студентов по ссылке: https://portal.tpu.ru/SHARED/d/DVB/academics
5.	Тестирование	Тестирование предусмотрено на базе платформы LMS MOODLE во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Тестирование доступно студентам по ссылке: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2369 (задания Модуля 1).
6.	Презентация (коллективное задание с взаимным рецензированием)	Презентация с взаимным тестированием проводится во время аудиторной работы студентов. Студенты отвечают на вопросы друг друга. По результатам работы студенты могут получить дополнительно 5 баллов.
7.	Реферат	Реферат выполняется в рамках самостоятельной работы студентов. Студент получает дополнительные 5 баллов. Темы рефератов представлены на сайте преподавателя (раздел «Учебная работа», подраздел «Методические указания»), который доступен для студентов по ссылке:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		https://portal.tpu.ru/SHARED/d/DVB/academics
8.	Защита курсового проекта	Защита курсового проекта происходит в режиме собеседования с студента с преподавателем.
9.	Экзамен	Экзамен состоит из двух частей: 1 часть. Тестирование на базе платформы LMS MOODLE в течении семестра по ссылке: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2369 2 часть. В виде ответов на экзаменационные билеты.

