

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
и.о. ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
«14» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05

**ТРИБОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ БУРОВОГО И
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	О.А. Шипилова		14.06.2020
Рецензент	В.М. Валовский		14.06.2020
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		14.06.2020

Альметьевск, 2020г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Лист внесения изменений
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» разработана доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Шипиловой О.А.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-5 Способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	знать: - принципы оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; - свойства, возможности и применение смазочных материалов. уметь: - подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами владеть: - навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задачи по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	знать: - конструктивные особенности бурового и нефтепромыслового оборудования; основные требования, предъявляемые к его трибосопряжениям. - типы фрикционных устройств и особенности их эксплуатационной нагруженности. уметь: - определять коэффициенты трения в парах сопряжения владеть: - стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задачи по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Зачет

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре¹/ на 1 курсе²

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 12¹/4² ч.;
- практические занятия 12¹/4² ч.;
- КСР 4¹/2² ч.

Самостоятельная работа 44¹/58² ч.

Контроль -1/4² ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 1 семестре¹/ зачет на 1 курсе².

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Основные характеристики трибосопряжений нефтегазового оборудования.	1	2	-	-	2	10
2.	Теоретические предпосылки к исследованию триботехнических характеристик фрикционных устройств.	1	4	6	-		10
3.	Оптимизация работы подъемника при извлечении колонны труб из скважины с учетом трения.	1	2	2	-	2	12
4.	Смазочные материалы и их триботехнические свойства.	1	4	4	-		12
	Итого по дисциплине		12	12	-	4	44

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Основные характеристики трибосопряжений нефтегазового оборудования.	1	2	-	-	1	13
2.	Теоретические предпосылки к исследованию триботехнических характеристик фрикционных устройств.	1		2	-		15
3.	Оптимизация работы подъемника при извлечении колонны труб из скважины с учетом трения.	1	2	2	-	1	15
4.	Смазочные материалы и их триботехнические свойства.	1		-	-		15
	Итого по дисциплине		4	4	-	2	58

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Основные характеристики трибосопряжений нефтегазового оборудования (2 ч.)			
Лекция 1. Конструктивные особенности нефтяного оборудования и основные требования предъявляемые к его трибосопряжению.	2ч.	Лекция-визуализация.	ОПК-5, ПК-20
Тема 2. Теоретические предпосылки к исследованию триботехнических характеристик фрикционных устройств (10ч.)			
Лекция 2. Типы фрикционных устройств и особенности их эксплуатационной нагруженности.	2ч.	Лекция-визуализация.	ОПК-5, ПК-20
Практическое занятие №1. Изучение конструкционных материалов и характеристик износа ленточного тормоза. Расчет элементов тормоза.	2ч.		ОПК-5, ПК-20
Практическое занятие №2. Определение коэффициентов трения скольжения.	2ч.	Метод круглого стола	ОПК-5, ПК-20
Лекция 3. Оптимизация триботехнических характеристик узлов станков-качалок.	2ч.		ОПК-5, ПК-20
Практическое занятие №3. Определение коэффициентов трения качения.	2ч.	Метод круглого стола	ОПК-5, ПК-20

Тема 3. Оптимизация работы подъемника при извлечении колонны труб из скважины с учетом трения (4 ч.)			
Лекция 4. Обобщенная задача оптимизации процесса подъема однородной колонны из вертикальной скважины.	2ч.	Метод дискуссий	ОПК-5, ПК-20
Практическое занятие №4. Определение коэффициентов трения скольжения в резьбе и на торце гайки (муфты).	2ч.		ОПК-5, ПК-20
Тема 4. Смазочные материалы и их триботехнические свойства (8 ч.)			
Лекция 5,6. Свойства, возможности и применение смазочных материалов.	4ч.		ОПК-5, ПК-20
Практическое занятие №5,6. Оценка триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	4ч.		ОПК-5, ПК-20

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с закономерностями накопления повреждений и разрушения конструкционных материалов.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» приведены в методических указаниях:

Валовский В.М., Сабанов С.Л. Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 32с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала и решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий

2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект практических задач
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ОПК-5 Способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	знать: - принципы оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; - свойства, возможности и применение смазочных материалов.	Сформированные систематические представления о принципах оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; свойствах, возможностях и применение смазочных материалов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; свойствах, возможностях и применение смазочных материалов.	Неполные представления о принципах оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; свойствах, возможностях и применение смазочных материалов.	Фрагментарные представления о принципах оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; свойствах, возможностях и применение смазочных материалов.
		уметь: подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами.	Сформированное умение подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами.	В целом успешное, но не систематическое умение подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами.	Фрагментарное умение подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами.
		владеть: навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	Успешное и систематическое владение навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	В целом успешное, но не систематическое, владение навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	Фрагментарное владение навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы

2	ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	знать: - конструктивные особенности бурового и нефтепромыслового оборудования; основные требования, предъявляемые к его трибосопряжениям. - типы фрикционных устройств и особенности их эксплуатационной нагруженности.	Сформированные систематические представления о конструктивных особенностях бурового и нефтепромыслового оборудования; основных требованиях, предъявляемых к его трибосопряжениям; типах фрикционных устройств и особенностях их эксплуатационной нагруженности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о конструктивных особенностях бурового и нефтепромыслового оборудования; основных требованиях, предъявляемых к его трибосопряжениям; типах фрикционных устройств и особенностях их эксплуатационной нагруженности.	Неполные представления о конструктивных особенностях бурового и нефтепромыслового оборудования; основных требованиях, предъявляемых к его трибосопряжениям; типах фрикционных устройств и особенностях их эксплуатационной нагруженности.	Фрагментарные представления о конструктивных особенностях бурового и нефтепромыслового оборудования; основных требованиях, предъявляемых к его трибосопряжениям; типах фрикционных устройств и особенностях их эксплуатационной нагруженности.
		уметь: определять коэффициенты трения в парах сопряжения	Сформированное умение определять коэффициенты трения в парах сопряжения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять коэффициенты трения в парах сопряжения	В целом успешное, но не систематическое умение определять коэффициенты трения в парах сопряжения	Фрагментарное умение определять коэффициенты трения в парах сопряжения
		владеть: стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	Успешное и систематическое владение стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	В целом успешное, но не систематическое владение стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	Фрагментарное владение стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 1.1.					
ОПК-5	В какой ситуации трибологические силы не выполняют полезную работу?	При СПО между колоннами бурильных и обсадных труб	При перемещении и груза по транспортерной ленте	При свинчивании и-развинчивании с использованием цепного ключа	При удержании колонны труб на весу подвешенных на крюке БУ
	Какое требование к смазочным материалам не верно?	максимальная передача энергии при минимальном трении и износе;	устойчивость к погодным условиям, химикатам и растворителям и техногенным воздействиям;	совместимость с материалами и поверхностями, окружающей средой и пищевыми продуктами.	высокая передача тепловой энергии
	Какой из способов снижения сил трения колонны о стенки скважины не правильный?	Использование роторного или турбинно-роторного бурения	Создание продольных колебаний бурильного инструмента	Создание поперечных колебаний бурильного инструмента	Бурение с использованием забойного двигателя
	Какой из способов снижения сил трения в механических передачах не правильный?	Использование масла в качестве смазки	Изготовление одного из элементов пары трения из полимеров	Повышение скорости вращения	Использование защитных кожухов, для изолирования от внешней среды
ПК-20	Каким должен быть коэффициент запаса торможения по правилам Ростехнадзора?	не менее 1,5-2	не менее 2	не менее 2,5-3	не менее 3
	Какая величина является ключевой для выбора материала тормозной ленты?	усилие торможения	максимальное напряжение натяжения ленты	предел прочности материала ленты	коэффициент запаса прочности
	Какому параметру соответствует минимальное значение				

	коэффициента трения $f_{\min}$ в подшипнике скольжения?				
	При практических расчетах ленточного тормоза обычно используются ...	<i>зависимости Эйлера для гибкой нити</i>	условия прочности	зависимости гидродинамического трения	законы трения
	Ширину ленты ленточного тормоза назначают по...	<i>по допустимом давлению</i>	по коэффициенту трения скольжения	по материалу ленты	по крутящему моменту
Дисциплинарный модуль 1.2					
ОПК-5	Какие виды трения различают в подшипниках скольжения? (выберите несколько вариантов)	сухое	граничное	качения	полужидкостное
	Что такое граничная смазка?	поверхности вала и подшипника разделены сплошным масляным слоем; непосредственное трение между металлическими поверхностями вала и подшипника отсутствует.	поверхности вала и подшипника соприкасаются своими микронеровностями на участках большей протяженности.	<i>поверхности вала и подшипника соприкасаются полностью или на участках большей протяженности. Разделительный масляный слой отсутствует. Масло находится на металлических поверхностях только в виде адсорбированной пленки.</i>	поверхности вала и подшипника соприкасаются своими микронеровностями на участках меньшей протяженности.
	Примерно во сколько раз применение смазки позволяет снизить силу трения?	10	20	5	50
	При $p\psi/2/\mu\omega \geq [S0]$...	— трение полужидкостное	— трение жидкостное	— трение граничное	— трение сухое
	В какой момент коэффициент трения f в подшипнике скольжения достигает минимума?	<i>в момент перехода к жидкостному трению, при котором трущиеся поверхности полностью разделены слоем смазки</i>	в момент перехода к полужидкостному трению, при котором трущиеся поверхности полностью разделены слоем смазки	в момент перехода к сухому трению, при котором трущиеся поверхности не разделены слоем смазки	в момент перехода к жидкостному трению, при котором трущиеся поверхности частично разделены слоем смазки
ПК-20	Кавитационному изнашиванию подвержены...	пакеры	цетробежные насосы	НКТ	штанговые насосы
	При повышении температуры окислительное изнашивание:	увеличивается	уменьшается	не изменяется	прекращается
	Окислительному изнашиванию подвержены....	болтовые соединения	поршневые насосы	талевые системы	штанговые насосы

	Отношением пути, на котором происходило изнашивание, к величине износа оценивается:	износостойкость	интенсивность изнашивания	скорость изнашивания	изнашивание
	Смазочные материалы, получаемые при переработке нефти, называются...	минеральными	органическими	синтетическими	растительными

6.3.2. Практические задачи (ОПК5 ПК-20 – Умения, Навыки)

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примерные варианты практических заданий:

Практическое занятие №1. «Изучение конструкционных материалов и характеристик износа ленточного тормоза. Расчет элементов тормоза»

Задание:

Рассчитать ленточный тормоз при заданном значении основных показателей

Предел прочности материала ленты

материал	σ , МПа	материал	σ , МПа
Ст 3	380	Сталь 40	580
Сталь 30	500	Сталь 50	640

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Валовский В.М., Сабанов С.Л. Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 32с.

6.3.3. Зачет

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55 до 60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (практическая задача)	10-16	10-16
Текущий контроль (тестирование)	8-14	7-14
Общее количество баллов	18-30	17-30
Итоговый балл	35-60	

Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-1 Изучение конструкционных материалов и характеристик износа ленточного тормоза. Расчет элементов тормоза»	6
2	П.3.-2. Определение коэффициента трения скольжения и его взаимодействия на другие параметры узла	6
3	П.3.-3. Определение коэффициента трения качения	4
Итого:		16
Текущий контроль		

1	Тестирование	14
ИТОГО:		30

Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-4. Определение коэффициента трения скольжения в резьбе и на торце гайки (муфты)	8
2	П.3.-5. Оценка триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	8
Итого:		16
Текущий контроль		
1	Тестирование	14
ИТОГО:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Кол-во печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Сорокин Г.М. Основы механического изнашивания сталей и сплавов: учебное пособие – М.: Логос, 2014. – 308 с.	Режим доступа: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27268.html	1
2	Елагина О.Ю. "Методы создания износостойких покрытий, М.: Недра, 2010, 570 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9101.html	1
Дополнительная литература			
1	Громаковский Д.Г. Физические основы, механика и технические приложения трибологии: учебное пособие / Громаковский Д.Г., Шигин С.В. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 413 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91137.html	1

2	Андронов В.В. Сухое трение в задачах механики / Андронов В.В., Журавлёв В.Ф. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. — 184 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16631.html	1
Учебно-методические издания			
1	Валовский В.М., Сабанов С.Л., Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 32с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm//
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в нее могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- подготовка к защите отчетов по практическим занятиям.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма

лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которой предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260

	(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа)	2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Специализированная мебель.
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-310 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования»

Направление подготовки

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы

«Проектирование нефтяного оборудования»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-5 Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	знать: - принципы оптимизации триботехнических характеристик узлов бурового и нефтепромыслового оборудования; - свойства, возможности и применение смазочных материалов. уметь: - подбирать материалы пар трения с рациональными параметрами владеть: - навыками оценки триботехнических свойств смазочных материалов и их работы	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задачи по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	знать: - конструктивные особенности бурового и нефтепромыслового оборудования; основные требования, предъявляемые к его трибосопряжениям. - типы фрикционных устройств и особенности их эксплуатационной нагруженности. уметь: - определять коэффициенты трения в парах сопряжения владеть: - стандартными методиками оценки процессов изнашивания оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задачи по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Зачет

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.05 Дисциплина «Трибология материалов бурового и нефтепромыслового оборудования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре ¹ /на 1 курсе ² .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 12 ¹ /4 ² ч.; - практические занятия 12 ¹ /4 ² ч.; - КСР 4 ¹ /2 ² ч. Самостоятельная работа 44 ¹ /58 ² ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основные характеристики трибосопряжений нефтегазового оборудования. Тема 2. Теоретические предпосылки к исследованию триботехнических характеристик фрикционных устройств Тема 3. Оптимизация работы подъемника при извлечении колонны труб из скважины с учетом трения. Тема 4. Смазочные материалы и их триботехнические свойства.
Форма промежуточной аттестации	зачет в 1 семестре ¹ /зачет на 1 курсе ² .

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

« 20 Г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.05
ТРИБОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ БУРОВОГО И
НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования
на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)