

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНИТ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ПОТВЕРЖДАЮ:

Декан

АС. Валеев.

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация)

**"Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования  
(нефтегазодобыча)"**

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения **очная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль, специализация) "Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)", одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой ЭТТМиК  
(наименование кафедры разработчика программы)



(подпись)

Валеев А.С.  
(Ф.И.О.)

Разработчик программы



(подпись)

Симаков Г.Н.  
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы



(подпись)

Валеев А.С.  
(Ф.И.О.)

## Список документов и материалов

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения</b> по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
<b>2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	
<b>3. Содержание рабочей программы</b> (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
<b>4. Фонд оценочных средств по дисциплине</b>	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. Рейтинг-план дисциплины	
<b>5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
<b>6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b>	
<i>Приложение 1. Содержание рабочей программы</i>	
<i>Приложение 2. Рейтинг-план дисциплины</i>	

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ СПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**ПК-14:** способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;

**ПК-35:** владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;

**ПК-42:** владение способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов..

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	<b>ПК-14</b> Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;	<b>ПК-14:</b> Знать особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;	<b>Владеет</b> способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;
Профессиональные компетенции	<b>ПК-35:</b> Способен владеть методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>ПК-35:</b> Знать методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	Владеет методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;
Профессиональные компетенции	<b>ПК-42:</b> Способен использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	<b>ПК-42:</b> Знать и использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Знает и использует в практической деятельности</b> технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов

## **2. ЦЕЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования» относится к вариативной части Б1.В.13 (23.03.03) Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов "Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)".

Дисциплина изучается на 4 курсе 8 семестре ОФО:

Дисциплина изучается на 5 курсе 10 семестре ОЗО:

Для изучения дисциплины необходимы глубокие знания социально-экономических и гуманитарных дисциплин, обще-профессиональных и специальных инженерных дисциплин, таких как «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», и др.

**Целью освоения дисциплины** «Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования» – формирование у студентов инженерного и научного понимания проблем технологии ремонта насосного оборудования, практических навыков проведения ремонтных работ и ознакомления с основными нормативно-техническими документами по ремонту насосного оборудования и технике безопасности при проведении ремонтных работ.

### **Основные задачи изучения дисциплины:**

- ознакомление студентов с технологическими процессами основных ремонтных работ насосного оборудования;
- приобретение навыков в решении задач по проектированию технологических процессов ремонта насосного оборудования;
- обеспечение необходимых знаний и навыков по организации технологической подготовки ремонта насосного оборудования.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**(объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

ОФО: 8 семестр 4 курса – 2 зач. ед., 72 ч.:

Контакт - 30,7 (10 - лекций, 10 – лабораторных, 6 - практических, 4 – контроль, 0,7 - ФКР), 41,3 – СРС, контроль - зачет.

ЗФО: 10 семестр 5 курса – 2 зач. ед., 72 ч.:

Контакт – 20,7 (4 - лекций, 10 – лабораторных, 2 - практических, 4- контроль, 0,7 - ФКР), 51,3 – СР.

### **3.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования»**

#### **ТЕМЫ ЗАНЯТИЙ**

1. Введение. Проблема износа оборудования. Механический, коррозионный и кавитационный износ оборудования.
2. Надежность оборудования насосных и компрессорных станций. Общие термины. Классификация отказов. Показатели надежности. Показатели безотказности (показатели долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, комплексные показатели). Методы

- обеспечения надежности оборудования насосных и компрессорных станций. Стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования насосных и компрессорных станций.
3. Методы восстановления оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций. Сварка, наплавка металлизация, механическая обработка, склеивание.
4. Техническое обслуживание и ремонт центробежных насосов. Устройство магистральных и подпорных насосов. Техническое обслуживание насосов. Характерные неисправности и методы ремонта насосов. Ремонт корпуса, рабочего колеса, вала, подшипников качения, подшипников скольжения, ремонт торцовых уплотнений и муфт. Балансировка ротора насоса. Центровка валов насосных агрегатов.
5. Техническое обслуживание и ремонт задвижек. Классификация и устройство задвижек. Клиновые и параллельные задвижки. Область применения задвижек различных типов критерии работоспособности и техническое обслуживание задвижек. Типовые объемы работ. Технология капитального ремонта задвижек. Восстановление уплотнительных поверхностей затвора и фланцевых соединений. Восстановление шпинделя и корпуса задвижек. Испытание задвижек.
6. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров. Резервуар как конструкция. Техническое обслуживание резервуаров. Характерные дефекты резервуаров и технологии их устранения. Ремонт фундамента, днища, стенки, кровли и понтона.
7. Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов. Устройство центробежного ГПА. Техническое обслуживание центробежного нагнетателя. Характерные дефекты центробежного нагнетателя и методы ремонта. Устройство поршневого ГПА. Техническое обслуживание поршневого ГПА. Планово-предупредительные осмотры. Характерные неисправности поршневого ГПА и способы их устранения. Методы ремонта отдельных узлов и деталей поршневого ГПА.
8. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов воздушного охлаждения. Устройство АВО газа. Характерные неисправности АВО газа. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта АВО газа.
9. Техническое обслуживание и ремонт газовых кранов. Конструкция газовых кранов и их характерные неисправности. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта газовых кранов. Проведение ремонтных работ. Испытания газового крана.

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ

**с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**ПК-14:** способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;	<b>Студент не знает:</b> особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;	<b>Студент хорошо знает:</b> особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> проводить обслуживание и ремонт транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;	<b>Студент не умеет:</b> проводить обслуживание и ремонт транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;	<b>Студент умеет:</b> проводить обслуживание и ремонт транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;
Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	<b>Студент не владеет:</b> навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.	<b>Студент владеет:</b> навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.

**ПК-35:** владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> виды технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли; методы опытной проверки	<b>Студент не знает:</b> виды технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли; методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>Студент хорошо знает:</b> виды технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли; методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;

	технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;		
Второй этап (уровень)	Уметь: выбирать технологическое оборудование и средства технологического обеспечения для отрасли; на практике применять методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>Студент не умеет:</b> выбирать технологическое оборудование и средства технологического обеспечения для отрасли; на практике применять методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>Студент умеет:</b> выбирать технологическое оборудование и средства технологического обеспечения для отрасли; на практике применять методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками обоснованного выбора технологического оборудования и средств технологического обеспечения для отрасли; методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения,	<b>Студент не владеет:</b> навыками обоснованного выбора технологического оборудования и средств технологического обеспечения для отрасли; методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли.	<b>Студент владеет:</b> навыками обоснованного выбора технологического оборудования и средств технологического обеспечения для отрасли; методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли.

	используемых в отрасли		
--	------------------------	--	--

**ПК-42:** владение знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: как использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Студент не знает, как: использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Студент хорошо знает: Как использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Студент не умеет: использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Студент умеет: использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
Третий этап (уровень)	Владеть: как использовать в практической деятельности	Студент не владеет: как использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-	Студент владеет: как использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания

технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	технологических машин и комплексов	транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
---	------------------------------------	---

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;	<b>ПК-14:</b> способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;	Реферат, конспекты научной и учебной литературы (задания для самостоятельной работы) Письменная работа Устный опрос Тестирование Опрос по зачетным вопросам.
	виды технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли; методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>ПК-35:</b> владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	Изучение учебников, журналов, газет, интернет-ресурсов, устный опрос по вопросам СРС и зачета, проблемное обсуждение. Сообщение.
	Принципиальные схемы, устройство, технический уровень и	<b>ПК-42:</b> владение знаниями нормативов	Изучение учебников,

	характеристики технологического оборудования	выбора и расстановки технологического оборудования.	журналов, газет, интернет-ресурсов, устный опрос по вопросам СРС и зачета, проблемное обсуждение. Сообщение.
Умения	проводить обслуживание и ремонт транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования;	<b>ПК-14:</b> способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;	Устный опрос, конспекты научной и учебной литературы, эссе, проблемное обсуждение. Чтение текста, пересказ текста. Сообщение. Письменная работа. Тестирование. Составление диалогов, монологов. Ролевые игры. Опрос по зачетным вопросам
	выбирать технологическое оборудование и средства технологического обеспечения для отрасли; на практике применять методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	<b>ПК-35:</b> владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	Реферат, конспекты научной и учебной литературы, задания для СРС. Устный опрос, эссе, проблемное обсуждение. Сообщение. Письменная работа. Тестирование. Опрос по зачетным вопросам
	использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	<b>ПК-42:</b> способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Изучение учебников, журналов, газет, интернет-ресурсов, устный опрос по вопросам СРС и зачета, проблемное обсуждение. Сообщение.
Владения (навыки / опыт деятельности)	навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.	<b>ПК-14:</b> способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических	Реферат, конспекты научной и учебной литературы, задания для СРС.

		машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;	Устный опрос, проблемное обсуждение. Сообщение. Письменная работа. Тестирование.
	навыками обоснованного выбора технологического оборудования и средств технологического обеспечения для отрасли; методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли.	<b>ПК-35:</b> владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли;	Изучение программ, учебников, интернет-ресурсов, устный опрос по вопросам СРС и зачета. Опрос по зачетным вопросам
	использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	<b>ПК-42:</b> навыками, как использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Изучение учебников, журналов, газет, интернет-ресурсов, устный опрос по вопросам СРС и зачета, проблемное обсуждение. Сообщение.

#### 4.2.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

##### 4.2.1.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

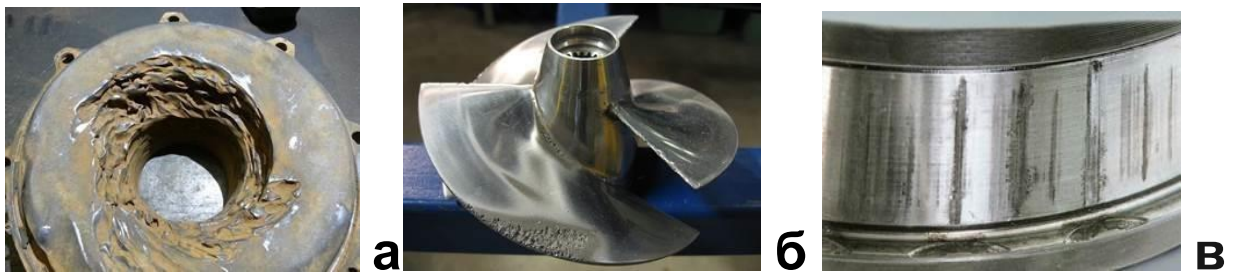
Рубежный контроль проводится в форме тестирования и письменной итоговой контрольной работы (творческая работа (эссе), защита реферата и презентация).

##### 4.2.1.2. Тестовые задания для контроля самостоятельной работы по дисциплине

###### 1. Проблема износа оборудования

1.1. Определите, о каком износе идет речь, и укажите соответствующий рисунок (Рис.1): твердые абразивные частички движутся в потоке газа или жидкости и вызывают повреждения материала.

- а). а \_\_\_\_\_  
б). б \_\_\_\_\_  
в). в \_\_\_\_\_



**Рис. 1.**

**1.2. Что является первостепенной причиной изнашивания материалов?**

- а). Температура и коррозия.
- б). Динамические нагрузки.
- в). Трение и загрязнения
- г). Коррозия металла.

**1.3. Охарактеризуйте процесс приводящий к износу.**

- а). это процесс постепенного расширения тела при трении.
- б). это процесс постепенного изменения размеров тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала.
- в). это процесс постепенного изменения температуры тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала.
- г). это процесс резкого уменьшения толщины стенки при трении, при этом с поверхности металла вырываются частички материала.

**1.4. Какой из перечисленных факторов не способен уменьшить трение?**

- а). Изменение конструкции аппарата.
- б). Плановое техническое обслуживание.
- в). Температура проведения реакции.
- г). Использование низкокачественных смазочных материалов.

**1.5. Укажите какие виды износа изображены на Рис 1.**

- а). Абразивный, кавитационный, термический.
- б). Термический, кавитационный, адгезионный
- в). Адгезионный, абразивный, окислительный.
- г). Абразивный, кавитационный, адгезионный.

**1.6. Утрата проектных свойств – это...**

- а). моральный износ
- б). экономический износ
- в). физический износ
- г). технический износ.

**1.7. Как называется износ характерный для деталей, находящихся в тесном контакте в условиях вибрации малой амплитуды**

- а). Фитинговый.
- б). Вибрационный.
- в). Фреттинговый.
- г). Фракционный.

**1.8. Найдите верное утверждение:**

- а). смазка очищает от загрязнений;
- б). смазка используется в амортизаторах велосипеда;
- в). с помощью смазки можно повысить КПД компрессора;

г). смазка может привести к перегреву движущихся деталей.

**1.9. Что не относится к рациональным способам повышения долговечности оборудования?**

- а). выбор материала;
- б). выбор правильной формы;
- в). неквалифицированное обслуживание;
- г). неавтоматизированная смазка.

**2. Надежность оборудования насосных и компрессорных станций.**

**2.1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта**

- А) сохраняемость
- Б) долговечность
- В) безотказность
- Г) ремонтпригодность

**2.2. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.**

- А) зависимые
- Б) внезапные
- В) явные
- Г) постепенные

**2.3. Устройство, исправность и работоспособность которого при отказе могут быть восстановлены путем ремонта, если это предусмотрено нормативно-технологической документацией**

- А) ремонтируемое
- Б) невосстанавливаемое
- В) неремонтируемое
- Г) восстанавливаемое

**2.4. Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия.**

- А) вероятность безотказной работы
- Б) плотность вероятности
- В) вероятность отказа
- Г) интенсивность отказов

**2.5. Соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы**

- А) смешанное
- Б) последовательное
- В) параллельное
- Г) по базовому элементу

**2.6. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных**

- А) функциональное резервирование
- Б) постоянное резервирование
- В) скользящее резервирование
- Г) нагрузочное резервирование

**2.7. Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние**

- А) ресурс

- Б) срок службы
- В) наработка
- Г) срок сохраняемости
- А) повреждение
- Б) отказ
- В) работоспособное
- Г) исправное

**2.8. Отказы элементов, обусловленные повреждением или отказом другого элемента**

- А) зависимые
- Б) внезапные
- В) явные
- Г) постепенные

**2.9. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки**

- А) сохраняемость
- Б) долговечность
- В) безотказность
- Г) ремонтпригодность

**2.10. Устройство, которое после отказа подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации**

- А) ремонтируемое
- Б) невозстанавливаемое
- В) неремонтируемое
- Г) восстанавливаемое

**2.11. Осмотр, который проводят для детальной проверки состояния отдельных частей и элементов конструкции, узлов, проверки их работоспособности и правильности функционирования**

- А) полный
- Б) разовый
- В) контрольный
- Г) инспекторский

**2.12. Эта долговечность основывается на прочностных свойствах конструкции и факторах ее определяющих**

- А) экологическая долговечность
- Б) моральная долговечность
- В) физическая долговечность
- Г) экономическая долговечность

**2.13. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта выполнять дополнительные функции**

- А) функциональное резервирование
- Б) постоянное резервирование
- В) скользящее резервирование
- Г) нагрузочное резервирование

**2.14. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности**

- А) повреждение
- Б) отказ
- В) работоспособное
- Г) исправное

**2.15. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении устройства в работу**

- А) зависимые

- Б) внезапные
- В) явные
- Г) постепенные

**2.16. Календарная продолжительность эксплуатации от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние**

- А) ресурс
- Б) срок службы
- В) наработка
- Г) срок сохраняемости

**2.17. Устройство, работоспособность которого после отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемых условиях эксплуатации**

- А) ремонтируемое
- Б) невосстанавливаемое
- В) неремонтируемое
- Г) восстанавливаемое

### **3. Методы восстановления оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций**

**3.1. От чего зависит количество, объем, содержание и сроки текущих ремонтов оборудования?**

- Ответы: от волевого решения руководства ремонтной службы, от предусмотренной Т. У. продолжительной службы деталей и интенсивности использования аппарата в предремонтный период, от плановых сроков выпуска заданных объемов [готовой продукции](#).

- **3.2. В связи с большим разбросом вида и [трудоемкости](#) ремонтных работ, выполняемых ремонтными рабочими в разные в течение года, расчетное количество ремонтников требующихся на каждый день соответственно имеет разброс. При каких значениях этого разброса необходимо осуществлять корректировку простоя оборудования в ремонте и [перерасчет](#) требуемого числа ремонтников? Ответы:**

более  $\pm 10\%$

более  $\pm 15\%$

+более  $\pm 20\%$

**3.3. При составлении сетевых графиков выполнения [ремонтных работ](#) в зависимости от их характера различают действительные работы, работы – ожидание и фиктивные работы. Какие примеры работ не входят в категорию "ожидание"? Ответы:**

застывание бетона

окраска оборудования

высыхание краски

**3.4. Как обеспечивается ремонтоспособность аппарата? Ответы:**

легкостью доступа к узлам и деталям

+обеспечением взаимозаменяемости деталей

+регулируемостью узлов

+компенсируемостью износа

**3.5. Трещины образующиеся на корпусных деталях необходимо заваривать. При значительном расхождении кромок трещины вваривается заплата. Какое максимальное значение величины расхождения кромок может быть заварено без заплаты? Ответы:**

расхождение кромок до 10 мм

расхождение кромок до 15 мм

расхождение кромок до 20 мм

**3.6. Как изменится прочность соединения при запресовке, если охватываемая деталь будет нагрета? Ответы:**

прочность соединения увеличится

прочность соединения остается без изменения

прочность соединения уменьшится

**3.7. Какие работы не входят в перечень работ нулевого цикла? Ответы:**

подготовка подъездных проездов

изготовление фундаментов

обеспечение площадок [водопроводам](#), электроэнергией, [канализацией](#)

+поставка оборудования или его отдельных блоков

**• 3.8. Как оценивается ремонтодоступность? Ответы:**

+легкостью доступа к узлам и деталям

+обеспечением легкосъемности деталей

обеспечением взаимозаменяемой детали

способностью деталей к восстановлению

**3.9. До какой предельной температуры можно нагревать детали сложной формы для подготовки их для горячей сварки чугуна? Ответы:**

до 4000 - 500 0С

+до 5000 - 600 0С

до 6000 - 800 0С

#### **4. Техническое обслуживание и ремонт центробежных насосов Устройство магистральных и подпорных насосов. Техническое обслуживание насосов.**

- **4.1. По сроку службы детали насосно-компрессорного оборудования можно разделить на три группы: Ответы:**

1-ая группа - быстро; изнашивающиеся 2-ая группа - детали со средним сроком службы; 3-ья группа - детали с длительным сроком службы. К какой группе относятся поршни? Ответы:

поршни относятся к 1-ой группе

поршни относятся ко второй группе

+поршни относятся к 3-ьей группе

- **4.2. Какие способы разделки кромок трещин недопустимы при подготовке чугунных деталей к ремонту сваркой? Ответы:**

+разделки кромок вырубкой

разделки кромок фрезерованием

разделки кромок с помощью сварочной дуги

разделки кромок газовой горелкой

- **4.3. Какие электроды нельзя использовать при холодной сварке чугунных деталей? Ответы:**

железоникелевые электроды

медностальные электроды

+чугунные электроды

- **4.4. До какой температуры рекомендуется нагревать большинство деталей для обеспечения горячей сварки чугуна? Ответы:**

до температуры 200 - 250 0С

+до температуры 500-550 0С

до температуры 700-750 0С

## **5. Техническое обслуживание и ремонт задвижек**

### **Классификация и устройство задвижек**

#### **5.1. Запорная арматура, устанавливаемая на нагнетательном и всасывающем трубопроводах компрессора должна быть установлена:**

- Максимально приближенной к компрессору и находиться в зоне удобной для обслуживания;
- Согласно монтажной документации и по указаниям гл. механика;
- Максимально удалена от компрессора;

#### **5.2. При применении запорных кранов со съемными рукоятками на квадратном хвостовике должны быть вырезаны:**

- Указатели направления прохода в пробках;
- Указатели направления движения воздуха;
- Указатели положения рукоятки;

## **6. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров**

### **6.1. От чего защищает окраска резервуаров**

1. От коррозии
2. От атмосферной коррозии
3. От эрозии

### **6.2. Для какого давления предназначены вертикальные цилиндрические резервуары?**

1. Высокого
2. Среднего
3. Низкого

### **6.3. Какой формы резервуары наиболее экономичны?**

1. квадратной
2. овальной
3. круглой

### **6.4. что устанавливают на нижнем поясе товарного резервуара?**

1. люк-лаз
2. световой люк
3. замерный люк

### **6.5. какая толщина листов стенки резервуаров (считая снизу вверх)?**

1. 10-18 мм
2. 14-6 мм
3. 20-11 мм.

### **6.6. При каких числах не превышает Р на грунт, если высота резервуара 11-12 м.**

1. 0,12-0,13 МПа
2. 0,14-0,16 МПа
3. 0,1-0,2 МПа

### **6.7. Как называется группа резервуаров?**

1. резервуарный парк
- 2. резервуарное скопление
- 3. Резервуарный склад

### **6.8. Благодаря чему открываются клапаны?**

1. силе
  2. давлению
  3. скорости
- 9. Чем должна быть ограждена группа резервуаров?
  - 1. бетонным ограждением
  - 2. забором
  - 3. земляным валом

### **10. На сколько групп можно разбить методы снижения потерь углеводородов ?**

1. 2
2. 3
3. 4

### **11. Коническую крышку изготавливают толщиной не более**

1. 2,3 мм.
2. 2,5 мм.
- 2,7 мм.

### **12. Сколько сварщиков сваривают кольца днища?**

1. 3
2. 5
3. 4

### **13. Вертикальные стыки первого пояса контролируют:**

1. сваркой
2. ультразвуком
3. бетоном

## **7. Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов**

### **Устройство центробежного и поршневого ГПА**

#### **7.1. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия.**

- Сжатие за 1ход поршня в одну сторону;
- Сжатие за 2хода поршня в одну сторону;
- Сжатие за 1ход поршня в обе стороны;

#### **7.2. Виды приводов поршневого компрессора.**

- +Двигателями внутреннего сгорания;
- +Электродвигателями

#### **7.3. Какой вид компрессора не чувствителен к изменениям плотности газа ?**

- Роторный;
- Центробежный;
- +Поршневой;

#### **7.4. Виды систем охлаждения, применяемых на компрессорах ?**

- Воздушные;
- Жидкостные;

### **7.5. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.**

- Отжатием всасывающего клапана;
- Специальными устройствами;

### **7.6. Требования каких документов необходимо учитывать при эксплуатации компрессоров ?**

- Проекта, инструкций, письменных разрешений гл. механика;
- Инструкций завода-изготовителя;
- Возможны оба варианта;

### **7.7. Если в паспорте компрессора не указано название газа, то можно ли его компримировать ?**

- Можно;
- Можно по согласованию с технологом;
- Нельзя;

## **8. Техническое обслуживание и ремонт аппаратов воздушного охлаждения**

### **8.1. при выходе из строя какого % трубок требуется замена трубного пучка на новый? Ответы:**

+при выходе из строя более 15 % трубок

при выходе из строя более 20 % трубок

при выходе из строя более 25 % трубок

### **8.2. Время простоя оборудования в ремонте складывается из периодов проведения подготовительных, ремонтных и заключительных (послеремонтных) работ. Какие работы не входят в категорию "ремонтных"? Ответы:**

удаление продукта

обкатка на холостом ходу

испытание прочности и плотности

вывод оборудования на эксплуатационный режим

### **8.3.Когда останавливают т\о для проведения ремонта?**

- А) в зависимости от ремонтного пробега;
  - Б) в зависимости от состояния аппарата и ремонтного пробега;
  - В) в зависимости от состояния аппарата.
- 2.Какие виды работ выполняются при проведении текущего ремонта?
- А) ремонт изоляции;
  - Б) подвальцовка;

- В) выполняются работы, не требующие вскрытия и частичной разборки аппарата.
  - **8.4. Какие виды работ проводятся во время среднего ремонта?**
  - А) сварочные работы;
  - Б) чистка т\о поверхностей, забивка неисправных трубок, подвальцовка, заварка мелких трещин;
  - В) восстановление краски.
  - **8.5. Какие виды работ проводят во время капитального ремонта?**
  - А) сварочные работы, устанавливают новые т\о, замена т\о трубок, змеевиков, замена плавающих головок.
  - Б) подтягивание болтов фланцевых изделий,
  - смена прокладок, смена указателей уровня;
  - В) перебивка сальников, промывка аппарата;
  - заварка мелких трещин.
2. Какую бригаду формируют для ремонта т\о аппаратов?
- А) из 2-х или 3-х слесарей;
  - Б) из 3-х – 5ти слесарей и 1 сварщика;
  - В) из 1 сварщика и 1 слесаря.
  - **8.6. Кроме инструментов и приспособлений , что необходимо приготовить при ремонте?**
  - А) прокладки и молотки;
  - Б) материалы и детали для замены;
  - В) металлические пробки, прокладки, химические реактивы, растворители, нужное количество трубок, теплоизоляционные материалы.
  - **8.7. Как подготовить трубки для ремонта?**
  - А) тщательно осмотреть на повреждение, измерить, отрезать на куски нужного размера;
  - Б) отрезать на куски нужного размера;
  - В) тщательно осмотреть повреждение.
  - **8.8. Куда следует разложить инструменты и материалы перед выходом к месту ремонта?**
  - А) следует разложить по шкафчикам для инструментов;
  - Б) по специальным ящикам;
  - В) в заранее подготовленные сумки и ящики с ручками .
  - **8.9. В чем заключается подготовка т\о к ремонту?**
  - А) отключить аппарат от системы, продуть и промыть аппарат;
  - Б) отключить аппарат от системы, сравнять давление с атмосферным давлением, продуть и промыть аппарат и установить заглушки;
  - В) отключить аппарат от системы, сравнять давление с атмосферным давлением.
  - **8.10. Где проводят изготовление новых деталей и механическую обработку повреждённых деталей?**

- А) на месте установки аппарата;
- Б) только в мастерской технологического цеха;
- В) в мастерской технологического цеха и в РМЦ.
- Правильные ответы:
- 1-Б; 2-В; 3-Б; 4-А; 5-Б; 6-В; 7-А; 8-В; 9-Б; 10-А; 11-В;
- 12-В.

## **9. Техническое обслуживание и ремонт газовых кранов**

### **Конструкция газовых кранов и их характерные неисправности.**

#### **9.1. . Что из себя представляет кран?**

- А) Запорное устройство, в котором подвижная деталь имеет форму шибера;
- Б) Запорное устройство, в котором подвижная имеет форму клина;
- В) Запорное устройство, в котором подвижная деталь имеет форму тела вращения с отверстием для пропуска погона.

#### **9.2. Конусность пробки (корпуса) конических кранов в практике отечественного и зарубежного арматуростроения принимают обычно**

- А) 1:6 или 1:7;
- Б) 1:8;
- В) 1:10.

#### **9.3. Конический сальниковый кран (рис.13.23) состоит:**

- А) Из корпуса 1, пробки 2, поднабивочной шайбы 3, набивки 4 и сальника 5;
- Б) Из корпуса, клина, эластичной прокладки;
- В) Из корпуса, клино-ременной передачи, и набивки.

#### **9.4. Чем отличаются краны со смазкой:**

- А) Наличием набивки;
- Б) Наличием системы смазки;
- В) Наличием шариковой заглушки.

#### **9.5. Конструкция шарового крана включает в себя:**

- А) Высокопрочный корпус, шар-сферу, седло, сальниковую набивку;
- Б) Высокопрочный корпус, шар-сферу, медное уплотнительное кольцо;
- В) Высокопрочный корпус, шар-сферу, фторопластовые уплотнительные кольца;

#### **9.6. ТО и ремонт кранов включает в себя:**

- А) Плановое техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт кранов;
- Б) Плановое техническое обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонт кранов;
- В) Плановое техническое обслуживание и капитальный ремонт кранов;

#### **9.7. Подготовка крана к ремонту проходит по определенной схеме, которая включает в себя:**

- А)
  - Составление плана организации ремонта,
  - Подготовку режущего и мерительного инструмента, приспособлений;

- Заготовку материалов; определение объема работ;
- Разработку технологии ремонта.

Б)

- Составление плана организации ремонта,
- Подготовку режущего и мерительного инструмента, приспособлений;
- Заготовку готовых деталей;
- Заготовку рабочих чертежей;
- Разработку технологии ремонта.

### **9.8. Стадии ремонта кранов:**

- А) Очистка; разборка; дефектация, контроль состояния и составление протокола; очистка и восстановление элементов конструкций арматуры, в случае необходимости – изготовление новых; ремонт, а именно полировка, шлифовка и притирка деталей арматуры с целью восстановления полной функциональной способности.
- Б) Очистка; разборка; дефектация, ремонт, а именно полировка, шлифовка и притирка деталей арматуры с целью восстановления полной функциональной способности.

#### **4.2.2.1. ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

*Эссе* – одна из форм письменных работ, наиболее эффективная при формировании универсальных компетенций выпускника. Небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Содержит изложение сути поставленной проблемы, самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария данной дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В настоящем курсе студент должен уметь создавать эссе в разных функциональных стилях.

При выполнении письменной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, словарями пользоваться разрешается. Длительность проведения творческой работы – 45 мин.

1. Обдумывание идеи. Этот этап наиболее продолжительный. Учащийся анализирует вопрос, который он должен раскрыть в работе, возможно предварительное обсуждение проблемы с преподавателем и другими учащимися на уроке или вне урока.

2. Планирование. На этом этапе необходимо обдумать структуру сочинения, наиболее выгодные варианты раскрытия проблемы.

3. Написание. Обычно это наиболее сложная часть работы над сочинением, так как учащийся сталкивается с необходимостью выразить свои идеи четко и ясно. Необходимо также выбрать стиль изложения и придерживаться этого стиля на протяжении всего сочинения. Если у учащегося возникают сомнения по поводу стиля изложения, рекомендуется прочитать работу вслух, восприятие на слух поможет откорректировать стиль.

Проверка. Перед тем, как сдать сочинение на проверку, рекомендуется самостоятельно проверить работу с точки зрения содержания, структуры, логики, грамматического оформления и подбора лексики.

***Критерии оценивания:***

Задания для творческой работы студент выполняет индивидуально и по выбору.

- **14-15 баллов** студент получает, если написал эссе по предложенной теме, в которой отражены примеры из жизни, выражено индивидуальное мнение, имеется связь с будущей профессией;
- **12-13 баллов** студент получает, если написал эссе по предложенной теме, индивидуальное мнение не доказано, свою точку зрения отстаивать не смог;
- **11 и менее баллов** студент получает, если написал эссе по предложенной теме, в котором имеются орфографические и стилистические ошибки.

#### **4.2.2. ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ И ДОКЛАДОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

##### **Примерная тематика рефератов**

1. Область применения компрессорного оборудования в нефтяной промышленности.
2. Принцип действия поршневого компрессора.
3. Условия сжатия газа в поршневых компрессорах. Политропный процесс.
4. Идеальная индикаторная диаграмма цикла поршневого компрессора.
5. Работа на сжатие единицы массы газа в компрессоре.
6. Производительность поршневых компрессоров.
7. Объемный коэффициент подачи поршневого компрессора.
8. Принцип получения высоких давлений в поршневом компрессоре.
9. Многоступенчатые поршневые компрессоры.
10. Индикаторная диаграмма двухступенчатого компрессора.
11. Охлаждение сжимаемого газа между ступенями.
12. Принцип расчета системы охлаждения.
13. Конструкция межступенчатых теплообменников.
14. Определение полезной мощности компрессора.
15. Определение эффективной мощности компрессора. КПД компрессора.
16. Принцип действия винтового компрессоров.
17. Конструкция винтового компрессора типа 7 ВКГ.
18. Конструкция клапанов поршневых компрессоров.
19. Конструкция уплотнений штоков.
20. Циркуляционная система смазки поршневого компрессора.
21. Прессовая (центральная) система смазки поршневого компрессора.
22. Технологическая схема винтовой компрессорной установки, назначение узлов.
23. Конструкция винтового компрессора.
24. Принцип действия центробежного компрессора.
25. Компоновка центробежного компрессорного агрегата.
26. Конструкция проточной части центробежного компрессора.
27. Уплотнения в центробежных компрессорах.
28. Эксплуатация поршневых компрессоров.
29. Эксплуатация винтовых газовых компрессоров.
30. Эксплуатация центробежных компрессоров.
31. Конструкция и обозначение обсадных труб.
32. Материалы для изготовления обсадных труб, группы прочности.
33. Назначение и параметры устьевого колонного оборудования.
34. Конструкция муфтовых колонных головок.
35. Конструкция клиновых колонных головок.

36. Принцип подвески обсадных колонн в колонной обвязке.
37. Назначение и параметры фонтанных арматур.
38. Классификация фонтанных арматур. Схемы.
39. Тройниковая фонтанная арматура, ее особенности.
40. Крестовая фонтанная арматура, ее особенности.
41. Конструкция трубных головок фонтанных арматур, подвеска НКТ.
42. Конструкция шиберных прямоточных задвижек.
43. Конструкция плашечных прямоточных задвижек.
44. Конструкция кранов фонтанных арматур.
45. Эксплуатация задвижек фонтанных арматур.
46. Эксплуатация кранов фонтанных арматур.
47. Монтаж устьевого колонного оборудования.
48. Монтаж фонтанных арматур.
49. Назначение и конструкция манифольдов фонтанных арматур.
50. Регуляторы дебита фонтанных арматур, конструкция штуцеров.
51. Назначение и конструкция дросселей фонтанных арматур.
52. Назначение и конструкция посадочных ниппелей.
53. Назначение, конструкция и принцип действия клапанов - отсекателей.
54. Конструкция и принцип действия циркуляционных клапанов.
55. Конструкция и принцип действия пакера.
56. Назначение и конструкция газлифтных камер.
57. Конструкция и принцип действия пусковых газлифтных клапанов.
58. Конструкция и принцип действия рабочих газлифтных клапанов.
59. Компрессоры для газлифтной эксплуатации скважин.
60. Газораспределительные батареи.
61. Схема расположения оборудования УЭЦН, назначение узлов.
62. Компоновка модульного скважинного насоса серии ЭЦНМ.
63. Назначение модулей насоса серии ЭЦНМ, конструкция входного модуля.
64. Конструкция модуля-секции ЭЦНМ.
65. Конструкция ступени насоса ЭЦНМ.
66. Назначение и конструкция гидрозащиты типа Г.
67. Назначение и конструкция гидрозащиты типа П, ПД.
68. Конструкция и параметры кабелей.
69. Конструкция и параметры электродвигателя серии ПЭД.
70. Назначение и конструкция обратного и сливного клапанов УЭЦНМ.
71. Назначение комплектных устройств управления УЭЦНМ.
72. Требования к корпусу, валу, ступеням УЭЦНМ.
73. Причины выхода из строя УЭЦНМ.
74. Устьевое оборудование УЭЦНМ.
75. Компоновка погружного агрегата электровинтовой насосной установки, и область применения винтовых скважинных насосов.
76. Принцип действия винтового насоса.
77. Компоновка электровинтового насоса, назначение узлов.
78. Принцип действия диафрагменного скважинного насоса типа ЭДН.
79. Область применения и параметры электродиафрагменной насосной установки.
80. Компоновка насосного агрегата УЭДН.
81. Конструкция насоса типа ЭДН.
82. Сравнительный анализ УЭДН с УЭЦН, 1 ШСНУ.
83. Принципиальная схема расположения оборудования гидропоршневой скважинной насосной установки.
84. Принцип действия гидропоршневого насосного агрегата.
85. Компоновка блочной установки гидропоршневой УГН, назначение блоков.

86. Назначение и оборудование технологического блока УГН.
87. Параметры установки гидropоршневой насосной.
88. Принцип действия струйных насосных установок.
89. Скважинное оборудование струйной установки.
90. Конструкция струйного насоса.

## **Требования к написанию реферата**

### **Структура и содержание работы**

Реферат, как одна из разновидностей научно-исследовательской работы студентов, должен соответствовать некоторым требованиям, предъявляемым к структуре и содержанию работ. Логика изложения материала предполагает выделение следующих составных частей и разделов:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Анализ научно-методической литературы по теме исследования.
5. Заключение (выводы).
6. Список литературы.
7. Приложения.

В зависимости от типа работы ее структура может несколько варьироваться. Чаще всего реферативная работа носит теоретический характер, и строится на основе анализа имеющейся литературы по выбранной теме (учебников, учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций, электронных материалов и т.п.). Основное требование к работе в этом случае – ее содержательность, глубокие знания литературы, логичность и последовательность изложения, самостоятельность анализа и суждений, а также внешнее оформление.

Реферативная работа должна иметь титульный лист, оглавление (содержание), введение, текст, написанный по главам, выводы, список использованной литературы, приложения. Во введении отражаются актуальность темы, мотивация ее выбора и задачи исследования. Анализ литературных источников выступает как самостоятельный метод исследования. Так как анализ литературы составляет основное содержание таких работ, то нет необходимости давать специальную главу «Анализ литературных источников по теме исследования». Соответственно задачам исследования весь собранный материал систематизируется, и подразделяется на главы и параграфы. Примерная структура в Приложении 3.

#### ***Основные характеристики каждого из разделов работы.***

Работа начинается с титульного листа, на котором указывается министерство, к которому относится вуз, название вуза, факультета и кафедры, на которой выполнена работа, далее указывается вид работы (реферат), название работы, фамилия, имя и отчество студента, выполнившего работу, курс и группа, данные о научном руководителе, проверившем работу, город и год выполнения работы.

**Оглавление** – это наглядная схема, перечень всех без исключения заголовков работы с указанием страниц и расположенных так, чтобы можно было судить о соотношении заголовков между собой по значимости (главы, разделы, параграфы). Поэтому содержание пишется ступенчатообразно (Приложение 5). Левее располагаются названия глав, которые пишутся прописными буквами, несколько правее – названия разделов и еще правее – подразделов. Названия разделов и подразделов пишутся строчными буквами.

**Введение** должно быть посвящено обоснованию актуальности темы, ее теоретическому и практическому значению, определению объекта и предмета

исследований, цели и задач, перечислению основных методов, применяемых для решения поставленных задач. Его объем может ограничиваться 1-3 стр.

В *части «Анализ литературных источников по теме исследования»* даются теоретические выкладки из анализа научно-методической литературы со ссылками на авторов используемых источников. Объем этой части работы – 15-20 страниц. Студент должен проанализировать мнения разных авторов, сопоставить их, дать собственную интерпретацию. Из работы должно быть ясно, где студент заимствует положения авторов, а где высказывает собственные суждения.

В *заключении* подводится общий итог работы, делаются определенные выводы, вытекающие из обзора литературы. Каждый вывод обозначается соответствующим выводом и должен отвечать на поставленные в работе задачи. Кроме выводов можно представить практические рекомендации по результатам проведенной работы.

*Список литературы* представляет перечень использованной литературы в алфавитном порядке с полным библиографическим описанием источников и нумерацией по порядку. При этом в данный список включается только та литература, на которую были сделаны ссылки в тексте работы или выдержки из которой цитировались. В начале перечисляется литература на башкирском языке, затем на русском и иностранном.

*Приложения.* В этот раздел включается различный второстепенный материал, например, анкеты, первичные результаты, схемы, рисунки, таблицы и т.п.

### **Требования к оформлению реферата**

1. *Текстовый материал.* Работа должна быть отпечатана на принтере через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 (210x297мм) с соблюдением следующих размеров полей: верхнее и нижнее – 20мм, левое – 30мм, правое – 15мм. Каждая строка должна содержать не более 75 знаков, включая интервалы между словами. Используется шрифт TimesNewRoman, размер шрифта – 14пт, начертание обычное. Основной текст выравнивается по ширине страницы. Номера страниц указываются на середине верхней части листа без точек и литерных знаков. Каждая страница должна быть пронумерована. Первой считается титульный лист, второй – оглавление, но нумерация на них не ставится. Номера страниц указывают, начиная с цифры 3 на третьем листе. Названия основных разделов пишутся прописными буквами, а подразделов – строчными. Заголовки пишут по центру, отделяя их от основного текста сверху и снизу тремя интервалами, точки в конце заголовков и подзаголовков не ставятся, в заголовках и подзаголовках не допускается переносов. Текст должен делиться на абзацы, которыми выделяются относительно обособленные по смыслу части. Каждый абзац начинается с красной строки, отступ – 5 печатных знаков (1,25 мм). Формулы и фамилии иностранных авторов могут вписываться в текст черной пастой или тушью. Связь списка литературы с текстом осуществляется с помощью ссылок, для нумерации которых используются арабские цифры.

Например, если автор ссылается на работу, представленную в списке литературы под номером семь, то эта цифра и должна ставиться в тексте работы, она заключается в квадратные скобки: «В.И. Николаев [7] утверждает...», или «Исследованиями последних лет установлена эффективность современных информационных технологий ... [10; 12: 15]. В случае, когда необходимо привести цитату, т.е. дословное описание определенных положений или выводов какого-либо автора, то указывается и номер страницы, откуда эти высказывания взяты. Например, «Сущность программированного обучения, - указывает Н.Ф. Талызина [15. - С. 7], - состоит...». Цитата в работе заключается в кавычки.

2. *Цифровая информация.* Наряду с текстовой информацией в рефератах определенное место занимает цифровая информация, чаще всего оформляемая в виде таблиц, которые должны отличаться компактностью, и иметь единообразие в построении. Каждая таблица нумеруется, и имеет название. Слово «Таблица» (сокращать нельзя) и порядковая цифра (без знака №) пишутся в правом верхнем углу; ниже, по середине строки,

размещается название таблицы строчными буквами и еще ниже – сама таблица. В тексте на все таблицы должны быть ссылки. Когда в работе всего одна таблица, то слово «Таблица» в тексте пишется полностью. В остальных случаях – сокращенно, например: «В табл. 2». Обычно таблица состоит из следующих элементов: порядкового номера и названия, боковика, заголовка вертикальных граф (головки), горизонтальных и вертикальных граф.

3. **Графический материал.** Ценным дополнением к анализу и обобщению результатов являются иллюстрации (рисунки). Они могут быть в виде графиков, схем, диаграмм, фотографий. Рисунки имеют отдельную от таблиц нумерацию. Подпись к рисунку делается внизу в следующем порядке: сокращенное слово (Рис.), порядковый номер рисунка (без знака №), точка, название рисунка с заглавной буквы, в конце названия точка не ставится. Располагать иллюстрации в работе необходимо непосредственно после ссылки в тексте, в которой они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются.

4. **Библиографическое описание** используемой литературы подробно приведено в приложении 6.

### **Язык и стиль изложения материала**

Учитывая назначение реферативной работы, ее язык должен быть доступен потребителю, пользователю информации (ученому, преподавателю вуза, студенту, учителю, тренеру и др.). Языку и стилю следует уделять серьезное внимание, так как языково-стилистическая культура научной или методической работы отражает уровень общей культуры ее автора.

Не следует излишне стремиться придать своей работе видимость научности, когда простым вещам дают усложненные названия. Однако при написании реферата неправильно переходить и на стиль популярной литературы. Для научного текста характерны смысловая законченность, целостность и связность, здесь доминируют суждения, цель которых – доказательство истин, выявленных в результате исследования фактов действительности. В текст включаются только точные и проверенные сведения и факты. Это требует точного словесного выражения с использованием специальной терминологии, принятой в теории и методике физического воспитания, спорта, оздоровительной физической культуры. К отбору и использованию терминов следует подходить с большой ответственностью, нельзя применять профессионализмы – условные наименования, своего рода жаргон, используемые в сфере узких специалистов и понятные только им (например, часто термин «тренировка» применяют вместо термина «тренировочное занятие», что далеко не одно и то же). В работе речь чаще всего ведется от третьего лица («автор полагает»). Автор реферата выступает во множественном числе и вместо «я» употребляет «мы», стремясь отразить свое мнение как мнение определенной группы людей. Однако не следует часто употреблять «мы», используются различные конструкции, например «по нашему мнению», «тестирование проводилось», «изучалось влияние» и т.д.

Важное качество для написания научного текста – ясность, умение писать доступно и доходчиво. Еще одно необходимое требование к написанию научной работы – краткость, умение избегать повторов, излишней детализации, употребления лишних слов, без надобности – иностранных слов. Определенную помощь в языково-стилистическом оформлении реферативных работ для упорядочения и обобщения накопленной информации могут оказать рекомендации, приведенные в приложении 7.

### **Порядок защиты реферата**

Как уже отмечалось, работа над рефератом начинается с выбора темы. Студент может выбрать тему из представленного кафедрального перечня, либо предложить свою, соответственно обосновав это. Выбранная тема реферата фиксируется на кафедре в

присутствии закрепленного за студентом преподавателя. Примерные темы для рефератов приведены в приложении 6.

О сроках и порядке предоставления на проверку частей работы и реферата в целом преподаватель и студент договариваются в индивидуальном порядке. Преподаватель осуществляет проверку, следит за четким соблюдением требований к оформлению работы, языку и стилю изложения материала и др. После проверки преподаватель дает разрешение на защиту реферата. Если работа не соответствует требованиям, преподаватель возвращает студенту работу на доработку.

Защита рефератов осуществляется перед комиссией, назначаемой и возглавляемой заведующим кафедрой, в нее входят ведущие преподаватели кафедры. Без присутствия преподавателя, закрепленного за студентом, студент к защите не допускается. Список освобожденных студентов, а также объявление с указанием места защиты, дня и часа вывешивается заблаговременно. В виду большого количества освобожденных студентов, на кафедре физической культуры практикуется разделение студентов по специальностям институтов для прохождения защиты, каждая специальность защищает реферат в строго установленный день. Обычно реферативная работа должна защищаться в период, предшествующий экзаменационной сессии. Защита работы должна показать уровень научно-теоретической подготовленности студента. По содержанию работы можно судить о том, в какой степени студент овладел навыками научного исследования и теоретического обобщения, по защите – насколько самостоятельно мыслит и умеет отстаивать свою точку зрения.

Одним из важных этапов подготовки является написание текста доклада, рассчитанного на 5-7 минут, так как читать текст реферата не разрешается. ***Доклад может строиться по следующему плану:***

1. Краткое обоснование выбора темы, актуальность, теоретическая и практическая значимость.
2. Постановка задач, методы исследований.
3. Теоретический анализ и обзор литературы по выбранной теме.
4. Выводы.

Чтение текста доклада допускается. Приветствуется устное изложение (без чтения текста доклада), в процессе которого студент показывает степень овладения материалом, его осмысление.

Во время защиты ведется специальный протокол, в котором указывается дата проведения защиты; фамилия, имя, отчество студента, специальность, номер группы; тема работы, руководитель (закрепленный преподаватель), записываются задаваемые вопросы и ответы студентов; здесь же фиксируется итоговый результат защиты.

По завершении защиты и обсуждения членами комиссии, оглашаются результаты. При успешной защите преподаватель, закрепленный за студентом, выставляет зачет в зачетную книжку и ведомость. При неудовлетворительной защите работа возвращается студенту для устранения недостатков с последующей повторной защитой. Порядок и сроки повторных защит рефератов устанавливаются по усмотрению кафедры физической культуры дополнительно. Неявка на защиту без уважительных причин рассматривается как незачет. Студенты, не выполнившие и не защитившие рефераты в установленные сроки, не получают зачет и к экзаменам не допускаются

### **Критерии оценивания реферата (в баллах)**

За весь курс студент готовит 2 реферата и за каждую работу может набрать по 7-10 баллов.

- **26-30 баллов** студент получает, если подготовил доклад или реферат по предложенной теме, отличную презентацию и выступил с докладом перед группой, ответил на все вопросы, выразил свою точку зрения;

- **24 – 27 баллов** студент получает, если подготовил доклад или реферат по предложенной теме, презентацию и не выступил с докладом перед группой, затруднялся в ответах на вопросы, не смог выразить свою точку зрения;

- **23 и менее баллов** студент получает, если подготовил доклад или реферат по предложенной теме, но отказывался выступать перед публикой, презентацию не подготовил.

#### 4.2.3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПООЩЕРИТЕЛЬНЫХ БАЛЛОВ

Студент может получить дополнительные баллы за *написание научной статьи(доклада)или эссе.*

#### 4.2.4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Общие вопросы ремонта насосно-компрессорного оборудования. Централизованный метод ремонта насосного оборудования
2. Общие вопросы ремонта насосно-компрессорного оборудования. Метод крупноузлового ремонта насосного оборудования
3. Порядок подготовки к пуску и правила пуска и остановки центробежных насосов
4. Порядок подготовки к пуску и правила пуска и остановки вихревых насосов
5. Порядок подготовки к пуску и правила пуска и остановки шестерёнчатых насосов
6. Порядок подготовки к пуску и правила пуска и остановки поршневых насосов
7. Неисправности поршневых насосов и способы их устранения.
8. Неисправности шестерённых насосов: насос не засасывает жидкость, насос не обеспечивает необходимой производительности, насос греется, течёт сальник, работа насоса сопровождается толчками и чрезмерный шум. Причины неисправностей и способы их устранения.
9. Неисправности винтовых насосов: чрезмерный нагрев подшипников, нагрев сальников, течёт сальник, во время работы произошла остановка электродвигателя, уменьшилась подача насоса. Причины неисправностей и способы их устранения.
10. Неисправности в работе поршневых компрессоров: неправильное распределение давления по ступеням сжатия, нагрев подшипников, неисправности в системе охлаждения. Причины неисправностей и способы их устранения.
11. Неисправности поршневых компрессоров: стук в компрессоре, внезапное падение давления масла в системе смазки кривошипно-шатунного механизма, рост температуры масла, выходящего из рамы компрессора. Причины неисправностей и способы их устранения.
12. Правила сдачи в ремонт и приемки насосов из ремонта
13. Методы дефектации деталей насосов
14. Правила отбраковки деталей насосов
15. Технические требования к деталям и узлам динамических насосов: корпус насоса; рабочие колеса
16. Технические требования к деталям и узлам динамических насосов: подшипники скольжения; соединительные муфты.
17. Технические требования к деталям и узлам динамических насосов: корпус насоса; рабочие колеса; вал и защитная гильза; подшипники качения
18. Технические требования к деталям и узлам динамических насосов: уплотнения; резьбовые соединения
19. Требования к узлам и деталям объемных насосов; корпус насоса; цилиндры и цилиндрические втулки

20. Требования к узлам и деталям объемных насосов; поршни, штоки, плунжеры и поршневые кольца
21. Требования к узлам и деталям объемных насосов: крейцкопф; подшипники, клапаны.
22. Требования к узлам и деталям объемных насосов: уплотнения штоков и плунжеров; коленчатый вал; шатун и шатунные болты;
23. Контроль за работой насосных агрегатов
24. Динамическая балансировка быстровращающихся роторов
25. Статическая балансировка роторов
26. Методы определения дисбаланса ротора
27. Как производится проверка вала на биение?
28. Правка вала механическим способом.
29. Правка вала термическим способом.
30. Ремонт подшипников скольжения.
31. Дефектация подшипников качения.
32. Какие виды сальников применяют для уплотнения вала центробежных насосов?
33. Как производится набивка сальников?
34. Конструкция торцового уплотнения.
35. Технология устранения износа канавок поршня поршневого компрессора.
36. Технология ремонта цилиндра (втулки) поршневого компрессора.
37. Технология изготовления штока поршневого компрессора.
38. Технология изготовления сальниковых колец.
39. Методы обнаружения дефектов в деталях и узлах ц/б компрессоров.
40. Правила пуска поршневого компрессора.
41. Правила техники безопасности при эксплуатации поршневого компрессора.
42. Правила техники безопасности при ремонте насосов.
43. Правила техники безопасности при эксплуатации поршневого насоса.
44. Правила техники безопасности при эксплуатации центробежного компрессора.
45. Правила техники безопасности при эксплуатации центробежного насоса.
46. Документация ремонта.
47. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок.
48. Основные виды износа деталей и узлов насосов: коррозия, эрозия. Способы защиты от этих видов износа.
49. Чем вызвана вибрация насосов?

#### **4.2.5. РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования» проходит в виде зачета.

В конце 5 семестра – зачет.

До зачета и не допускаются студенты, не сдавшие хотя бы одну из текущих аттестаций.

*Примечание: средства текущей аттестации (контрольные задания, тесты, задания и т.д.)*

Осуществляется дифференцированный подход к выставлению итоговой оценки, основанный на рейтинговой шкале.

#### **РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТА**

Студенты, выполнившие все предусмотренные учебным планом виды работы, набравшие за работу в течение семестра количество баллов, соответствующее оценке «зачтено», и не имеющие задолженностей по разным видам работ, получают зачет по результатам текущей работы в течение семестра (на основе результатов рейтинга):

менее 60 – «не зачтено»

60-110 – «зачтено».

Студенты, набравшие за работу в течение семестра количество баллов, соответствующее оценке «зачтено», и имеющие задолженностей по разным видам работ, итоговую оценку получают после сдачи задолженностей.

Студенты, получившие за работу в течение семестра количество баллов, соответствующее оценке «не зачтено», сдают зачет в соответствии с требованиями к содержанию и уровню освоения дисциплины, а также к объему и формам выполнения аудиторной и самостоятельной работы.

Студент может получить дополнительные баллы за *написание научной статьи(доклада) или реферата (презентация, защита)* по темам дисциплины..

Фамилии студентов, получивших зачет автоматически, в день проведения зачета, до начала зачета. Проведение зачета состоит из трех этапов:

1. Контрольная работа
2. Тестирование
3. Устный опрос по теории

Состав зачетного испытания определяется преподавателем, самостоятельно исходя из уровня подготовки, продемонстрированного на текущей аттестации и практических занятиях.

#### **а. Регламент проведения и критерии оценивания письменной работы**

**Письменная контрольная работа** проводится до тестирования и устного опроса. Каждый студент выполняет индивидуальные задания в письменном виде. Задания контрольной работы могут быть в виде:

- контрольная работа
- реферата (презентация, защита).

При выполнении письменной работы пользоваться конспектами лекций и учебниками не разрешено, словарями пользоваться разрешается. Длительность проведения письменной работы – 45 мин.

#### *Критерии оценивания:*

«зачтено» - задание выполнено правильно на 60 % и более;

«не зачтено» - задание выполнено правильно на 59 % и менее.

#### **б. Регламент проведения и критерии оценивания тестирования**

Тестирование проводится с использованием персональных компьютеров в компьютерном классе. *Критерии оценивания:*

«зачтено» - более 60 % правильных ответов;

«не зачтено» - менее 60 % правильных ответов.

Каждому студенту отводится на тестирование 15 минут, по 1 минуте каждое задание. При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций и учебниками не разрешено.

#### **в. Регламент проведения и критерии оценивания устного опроса**

**Устный опрос** проводится после тестирования. Каждый студент отвечает на теоретические вопросы устно.

При опросе пользоваться конспектами лекций и учебниками не разрешено. Длительность проведения устного опроса – 10-15 мин.

*Критерии оценивания:*

«зачтено» - студент показывает достаточные знания программного материала, логично отвечает на поставленный вопрос; демонстрирует понимание проблемы;

«не зачтено» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не может решать поставленные задачи; демонстрирует непонимание проблемы; нет ответа; не было попытки решать задачу.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Тихоненков, Б.П. Гидравлические машины : учебное пособие / Б.П. Тихоненков ; Министерство транспорта Российской Федерации. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2005. - Ч. 1. Насосы. - 103 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482507>
2. Хаблянян, М.Х. Вакуумная техника: оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация : учебное пособие : в 2 ч. / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - Ч. 2. Вакуумные насосы. - 300 с. : ил. - Библиогр.: с. 283 - 284 - ISBN 978-5-7882-1977-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500916>
3. Моргунов, К.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111207>. — Загл. с экрана.

**Дополнительная литература:**

1. Тихоненков, Б.П. Насосы и насосные станции : учебное пособие : в 2-х ч. / Б.П. Тихоненков ; Министерство транспорта Российской Федерации, Агенство морского и речного флота, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2005. - Ч. 1. Насосы. - 121 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430699>

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

**Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:**

#### **Профессиональные базы данных**

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ (рекомендуется включать в РПД по программам магистратуры и аспирантуры) - <http://diss.rsl.ru/>

4. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

### Информационно-справочные системы

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>  
наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке  
<http://www.bashedu.ru/biblioteka>
3. WebofScience - <http://apps.webofknowledge.com>  
наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке  
<http://www.bashedu.ru/biblioteka>

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<http://sibsu.ru/sveden/education/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНИТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Техническая эксплуатация и ремонт насосного  
оборудования»  
(наименование дисциплины)  
на 8 семестр (ОФО)  
на 9 семестр (ЗФО)

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: "Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)"

*Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр*

\_\_\_\_\_ очная, заочная формы обучения

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекционные занятия: доцент, кандидат технических наук Симаков. Г.Н.  
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, кандидат технических наук Симаков. Г.Н.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины	
	ОФО	ЗФО
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/ 72	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		
лекций	10	8
практических/ семинарских	6	8
лабораторных	14	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,7	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету)	41,3	43,3
Контроль	зачет	зачет

№ п/ п	Наименование тем и их содержание	Форма изучения материала / Кол. часов						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоя тельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		всего	лк	пз	лаб	кр	срс			
<b>Очная форма обучения</b>										
	<b>8 семестр</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>0,7</b>	<b>37,3</b>			
1.	1. Введение. Проблема износа оборудования Механический, коррозионный и кавитационный износ оборудования		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>4</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 1</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
2.	2. Надежность оборудования насосных и компрессорных станций Общие термины. Классификация отказов. Показатели надежности. Показатели безотказности (показатели долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, комплексные показатели). Методы обеспечения надежности оборудования насосных и компрессорных станций. Стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования насосных и компрессорных станций.		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>4</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 2</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
3.	3. Методы восстановления оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>4</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	<b>№ 3</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения

	Сварка, наплавка металлизация, механическая обработка, склеивание.							3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ		
4.	4. Техническое обслуживание и ремонт центробежных насосов Устройство магистральных и подпорных насосов. Техническое обслуживание насосов. Характерные неисправности и методы ремонта насосов. Ремонт корпуса, рабочего колеса, вала, подшипников качения, подшипников скольжения, ремонт торцовых уплотнений и муфт. Балансировка ротора насоса. Центровка валов насосных агрегатов.	1	1	1		4		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 4</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
5.	5. Техническое обслуживание и ремонт задвижек Классификация и устройство задвижек. Клиновые и параллельные задвижки. Область применения задвижек различных типов критерии работоспособности и техническое обслуживание задвижек. Типовые объемы работ. Технология капитального ремонта задвижек. Восстановление уплотнительных поверхностей затвора и фланцевых соединений. Восстановление шпинделя и корпуса задвижек. Испытание задвижек.	1	1	1		4		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 5</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
6.	6. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров Резервуар как конструкция. Техническое обслуживание резервуаров. Характерные дефекты	1	1	1		4		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	<b>№ 6</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения

	резервуаров и технологии их устранения. Ремонт фундамента, днища, стенки, кровли и понтона.							3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ		
7.	7 Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов Устройство центробежного ГПА. Техническое обслуживание центробежного нагнетателя. Характерные дефекты центробежного нагнетателя и методы ремонта. Устройство поршневого ГПА. Техническое обслуживание поршневого ГПА. Планово-предупредительные осмотры. Характерные неисправности поршневого ГПА и способы их устранения. Методы ремонта отдельных узлов и деталей поршневого ГПА.	2	1	2		4		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 7</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
8.	8 Техническое обслуживание и ремонт аппаратов воздушного охлаждения Устройство АВО газа. Характерные неисправности АВО газа. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта АВО газа.	2	1	2		4		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 8</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
9.	9 Техническое обслуживание и ремонт газовых кранов Конструкция газовых кранов и их характерные неисправности. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта газовых кранов. Проведение ремонтных работ. Испытания газового крана	2	1	2	0,7	5,3		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 9</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
10.	<b>Зачет</b>						+			
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>0,7</b>	<b>37,3</b>			



№ п/п	Наименование тем и их содержание	Форма изучения материала / Кол. часов						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		всего	лк	пз	лаб	фкр	срс			
<b>Заочная форма обучения</b>										
	<b>10 семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0,7</b>	<b>55,3</b>			
11.	1. Введение. Проблема износа оборудования Механический, коррозионный и кавитационный износ оборудования		<b>1</b>				<b>6</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 1</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
12.	2. Надежность оборудования насосных и компрессорных станций Общие термины. Классификация отказов. Показатели надежности. Показатели безотказности (показатели долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, комплексные показатели). Методы обеспечения надежности оборудования насосных и компрессорных станций. Стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования насосных и компрессорных станций.		<b>1</b>	<b>1</b>			<b>6</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 2</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
13.	3. Методы восстановления оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций		<b>1</b>	<b>1</b>			<b>6</b>	<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	<b>№ 3</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения

	Сварка, наплавка металлизация, механическая обработка, склеивание.							3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ		
14.	4. Техническое обслуживание и ремонт центробежных насосов Устройство магистральных и подпорных насосов. Техническое обслуживание насосов. Характерные неисправности и методы ремонта насосов. Ремонт корпуса, рабочего колеса, вала, подшипников качения, подшипников скольжения, ремонт торцовых уплотнений и муфт. Балансировка ротора насоса. Центровка валов насосных агрегатов.		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>6</b>		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 4</b>	<i>–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения</i>
15.	5. Техническое обслуживание и ремонт задвижек Классификация и устройство задвижек. Клиновые и параллельные задвижки. Область применения задвижек различных типов критерии работоспособности и техническое обслуживание задвижек. Типовые объемы работ. Технология капитального ремонта задвижек. Восстановление уплотнительных поверхностей затвора и фланцевых соединений. Восстановление шпинделя и корпуса задвижек. Испытание задвижек.			<b>1</b>		<b>6</b>		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 5</b>	<i>–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения</i>
16.	6. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров Резервуар как конструкция. Техническое обслуживание резервуаров. Характерные дефекты			<b>1</b>		<b>6</b>		<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	<b>№ 6</b>	<i>–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения</i>

	резервуаров и технологии их устранения. Ремонт фундамента, днища, стенки, кровли и понтона.								3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ		
17.	7 Техническое обслуживание и ремонт газоперекачивающих агрегатов Устройство центробежного ГПА. Техническое обслуживание центробежного нагнетателя. Характерные дефекты центробежного нагнетателя и методы ремонта. Устройство поршневого ГПА. Техническое обслуживание поршневого ГПА. Планово-предупредительные осмотры. Характерные неисправности поршневого ГПА и способы их устранения. Методы ремонта отдельных узлов и деталей поршневого ГПА.			<b>1</b>		<b>6</b>			<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 7</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
18.	8 Техническое обслуживание и ремонт аппаратов воздушного охлаждения Устройство АВО газа. Характерные неисправности АВО газа. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта АВО газа.			<b>1</b>		<b>6</b>			<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 8</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
19.	9 Техническое обслуживание и ремонт газовых кранов Конструкция газовых кранов и их характерные неисправности. Типовое содержание технического обслуживания и ремонта газовых кранов. Проведение ремонтных работ. Испытания газового крана			<b>1</b>	<b>0,7</b>	<b>7,3</b>			<b>1-2, 3-5</b> 1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> 2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> 3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> 4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ	<b>№ 9</b>	–Беседа –Сообщение –Проблемное обсуждение –Устный опрос –Практические упражнения
20.	<b>Зачет</b>							+			
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0,7</b>	<b>55,3</b>				

## РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рейтинг-план дисциплины

#### Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)»

курс 4, семестры 8 2018 / 2019 гг.

Количество часов по учебному плану - 72, контакт – 34,7

за 5 семестр: 72 ч. (в т.ч. лекции – 14 ч., лабораторные занятия -14, практические занятия – 6 ч., ФКР – 0,7, самостоятельная работа –37,3 ч., контроль – зачет.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Текущий контроль</b>			<b>25</b>	<b>34</b>
1. Аудиторная работа (вып. пз)	1	14	10	14
2. Выполнение домашних заданий (задания для СР)	1	20	15	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>10</b>	<b>15</b>
1. Творческая работа	17	1	15	17
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>10</b>	<b>10</b>
2. Подготовка научной статьи и публикация в сборнике научных трудов	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	14	1	0	14
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	20	1	0	20
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				+
<b>Итого</b>			<b>60</b>	<b>110</b>

## РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рейтинг-план дисциплины

#### Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)»

курс 5, семестры 10 2018 / 2019 гг.

Количество часов по учебному плану - 72, контакт – 12,7

за 4 семестр: 72 ч. (в т.ч. лекции – 4 ч., лабораторные занятия - 6 ч., практические занятия – 2 ч., ФКР – 0,7, самостоятельная работа – 55,3 ч., контроль – зачет.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Текущий контроль</b>			<b>25</b>	<b>34</b>
1. Аудиторная работа (вып. пз)	1	14	10	14
2. Выполнение домашних заданий (задания для СР)	1	20	15	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>10</b>	<b>15</b>
1. Творческая работа	17	1	15	17
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>10</b>	<b>10</b>
2. Подготовка научной статьи и публикация в сборнике научных трудов	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
3. Посещение лекционных занятий	14	1	0	14
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	20	1	0	20
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				+
<b>Итого</b>			<b>60</b>	<b>110</b>