

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГАОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

«26» мая 2023 года



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

профессионального модуля

ПМ. 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования

код, наименование УД

программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ)

специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

код, наименование специальности(ей)

по программе базовой подготовки  
базовая/углубленная

Назначение: текущий контроль и промежуточная аттестация

Мурманск  
2022 г.

**Рассмотрено и одобрено на заседании**  
Методической комиссии преподавателей  
дисциплин профессионального цикла по  
специальностям 13.02.07 Электроснабжение  
(по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и  
эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ

Председатель МК

Порубова В.А.

Протокол от «25» мая 2023 г.

Автор (составитель): Шишко А.Л., преподаватель ММРК имени И.И. Месяцева ФГАОУ ВО «МГТУ»

Ф.И.О, ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент) Собко Б.Н., преподаватель ММРК имени И.И. Месяцева ФГАОУ ВО «МГТУ»

Ф.И.О, ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

## **1. Общие положения**

1.1. Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины ПМ. 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППССЗ обучающимися СПО.

1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО (ФОС) предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ в форме текущего контроля результатов успеваемости и/или промежуточной аттестации.

1.3. ФОС разработан в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Минпросвещения России от 26 июля 2022 г. № 610
- Приказом Министерства образования и науки № 464 от 14.06.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в редакции Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1580 от 15 января 2014 г. и № 31 от 22 января 2014 г.);
- Уставом ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»;
- Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВПО «МГТУ» по образовательным программам СПО;
- Положением о фонде оценочных средств по образовательным программам среднего профессионального образования ФГАОУ ВО «МГТУ»;
- рабочим учебным планом по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
- рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 Сооружение и ремонт объектов транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов;
- методическими рекомендациями по выполнению практических (и/или) лабораторных) работ профессиональному модулю ПМ.01 Сооружение и ремонт объектов транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов;
- методическими рекомендациями по организации и контролю самостоятельной работы обучающихся по профессиональному модулю ПМ.01 Сооружение и ремонт объектов транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

## **2. Паспорт фонда оценочных средств профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования**

### **2.1 ФОС позволяет оценивать ОК и ПК:**

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- ПК 1.1. Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов
- ПК 1.2. Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.
- ПК 1.3. Обеспечивать выполнение работ по планово-предупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.
- ПК 1.4. Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.
- ПК 1.5. Обеспечивать выполнение работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов

### **2.2 ФОС позволяет оценивать владение навыками:**

- ВН1 – выполнения строительных работ при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ;

- ВН2 – контроля проведения работ в процессе монтажа (демонтажа) оборудования;
- ВН3 – проведения огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности;
- ВН4 – составления программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей наземными методами;
- ВН5 – выполнения угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте);
- ВН6 – предварительного уравнивания и полевого контроля точности угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте);
- ВН7 – измерения вертикальных углов и зенитных расстояний; наблюдения на оптическом (электронном) нивелире;
- ВН8 – уравнивания и полевого контроля наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний при тригонометрическом нивелировании;
- ВН9 – проведения мероприятий по подготовке оборудования к весенне-летнему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период продувки ремонтируемого участка трубопровода для обеспечения безопасных концентраций газов в воздушной среде работы по дегазации рабочей зоны (при утечках);
- ВН10 – нанесения изоляционных покрытий, в том числе в местах врезки катушки, захлеста, узла, редуктора, установки заглушек на технологические отверстия;
- ВН11 – проверки качества изоляции, в том числе в местах врезки катушки, захлеста, узла, редуктора, установки заглушек на технологические отверстия;
- ВН12 – дефектации и ремонта узлов и деталей технологического оборудования;
- ВН13 – обеспечения проведения работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию участков трубопроводов для проведения ремонта, реконструкции и испытаний; организации проведения подготовительных работ при передаче оборудования в ремонт;
- ВН14 – передачи оборудования подрядным организациям для проведения ТОиР, ДО.

**умений:**

- У1 – осуществлять расчет и проектирование простейших узлов строительных конструкций;
- У2 – применять техническую документацию по строительству трубопроводов и хранилищ, сооружению перекачивающих и компрессорных станций;
- У3 – применять методы механизации процесса строительства и реконструкции объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- У4 – использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами сооружения газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
- У5 – подбирать трубопроводную арматуру;
- У6 – ликвидировать неисправности линейной арматуры и производить ее ремонт;
- У7 – проводить геодезические работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
- У8 – производить полевые поверки угломерных инструментов и приборов для линейных измерений;
- У9 – выполнять угловые наблюдения и линейные измерения; оценивать точность геодезических измерений на точке (геодезическом пункте);
- У10 – производить полевую поверку инструментов, предназначенных для измерения вертикальных углов и зенитных расстояний;
- У11 – выполнять угловые наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний;
- У12 – производить полевую поверку нивелиров и нивелирных реек;
- У13 – выполнять наблюдения на станции оптическим (электронным) нивелиром;
- У14 – обрабатывать и уравнивать наблюдения при проложении нивелирного хода, производить оценку точности измерений на станции;
- У15 – обрабатывать наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний на геодезическом пункте (точке), производить оценку точности наблюдений;
- У16 – осуществлять подготовку оборудования к весенне-летнему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период;
- У17 – выполнять работы по удалению транспортируемого продукта из участка трубопровода;
- У18 – выполнять очистку трубопровода, трубопроводной арматуры и оборудования от старого изоляционного покрытия; подготавливать поверхности труб для нанесения антикоррозионных и изоляционных покрытий;
- У19 – определять места, размеры, контуры технологических отверстий для установки ВГУ, глиняных пробок, врезки отводов, трубопроводной арматуры;
- У20 – выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО с учетом приоритетности и имеющихся ресурсов;
- У21 – определять и обеспечивать порядок и последовательность проведения работ по ТОиР, ДО, реконструкции, модернизации трубопроводов газовой отрасли.

**знаний:**

- З1 – состав сооружений магистральных нефтепроводов и газопроводов;
- З2 – строительные конструкции для транспорта, хранения и распределения нефтегазопродуктов;
- З3 – основы проектирования и методы расчета простейших узлов строительных конструкций;
- З4 – основы инженерно-технического обеспечения объектов транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
- З5 – методы механизации процесса строительства и реконструкции объектов;
- З6 – нормативно-техническую документацию по правилам строительства газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
- З7 – технологию строительства магистральных трубопроводов, хранилищ нефти и газа в

- нормальных и сложных условиях;
- 38 – основы организации строительных работ при сооружении перекачивающих и компрессорных станций;
  - 39 – основы охраны окружающей среды при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
  - 310 – автоматизированные системы управления технологическими процессами сооружения газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
  - 311 – состав и сущность всех ремонтных работ на линейной части магистрального трубопровода;
  - 312 – причины выхода из строя резервуаров и методы их ремонта; причины выхода из строя приемных и раздаточных устройств газа и нефти, способы их ремонта;
  - 313 – источники загрязнения окружающей среды при ремонте магистральных газонефтепроводов, хранилищ газа и нефти;
  - 314 – основы сопротивления материалов, механики разрушения, технологии материалов и материаловедения;
  - 315 – принципы, основные физические процессы, на которых базируется метод испытания, назначение и область его применения;
  - 316 – технологию ремонта узлов и деталей оборудования, методы ремонтно-технического обслуживания, определения и устранения неисправностей нефтегазового оборудования;
  - 317 – источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих и компрессорных станциях;
  - 318 – основы сварочного производства;
  - 319 – обозначение объектов МН и МНПП, связи и ЭХЗ на технологических схемах, картах;
  - 320 – основные виды геодезических работ при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ;
  - 321 – методы и способы построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов;
  - 322 – принципы действия и устройство приборов и инструментов для угловых наблюдений и линейных измерений;
  - 323 – характерные повреждения трубопроводов и способы их ликвидации;
  - 324 – назначение, состав и оснащение аварийно-восстановительной службы и аварийно-восстановительных поездов на магистральных трубопроводах;
  - 325 – назначение, устройство и принцип действия машин и оборудования для транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов;
  - 326 – система планово-предупредительных ремонтов объектов трубопроводов газовой отрасли;
  - 327 – способы снижения уровня состояния грунтовых вод, работу дренажных систем, методы диагностирования состояния линейной части трубопроводов;
  - 328 – дефекты трубопроводов и оборудования; конструктивные особенности, технологии изготовления,
  - 329 – эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы дефектов, их классификации, угрозы и вероятные зоны образования дефектов с учетом эксплуатационных воздействий;
  - 330 – измеряемые характеристики и признаки дефектов; технологии контроля конкретных объектов определенным методом (подготовка объекта, выбор основных параметров, настройка приборов, проведение контроля, возможные ошибки и их причины);
  - 331 – принципы устройства и работы, порядок подготовки и эксплуатации испытательного оборудования;
  - 332 – измеряемые характеристики, методы оценки точности и достоверности полученных результатов;
  - 333 – вредные экологические факторы данного метода контроля и способы предотвращения

- их воздействия на окружающую среду и человека;
- 334 – порядок вывода трубопровода в ремонт, виды ремонтов и их периодичность;
- 335 – порядок вывода участков трубопроводов газовой отрасли в ремонт и ввода их в эксплуатацию после проведения работ;
- 336 – порядок ввода трубопроводов в эксплуатацию.

#### 2.4 Кодификатор оценочных средств

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в КОС
1	2	3	4
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Практическая работа	Решение практических задач в письменном виде и устном виде	Методические указания по практическим работам
4.	Сообщение /Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
5.	Аттестационный лист по учебной практике	Оценочное средство, позволяющее оценить качество выполнения работ по учебной практике в рамках приобретения практического опыта в соответствии с технологией и требованиями организации, в которых проходила практика, содержащее сведения об уровне освоения обучающимся ПК.	Программа практики; Перечень тем индивидуальных заданий; дневник практики; Отчет по практике
5.	Характеристика на обучающегося по	Оценочное средство, позволяющее оценить качество освоения	Характеристика на обучающегося от



	освоению ПК в период практики	профессиональных компетенций в период практики	предприятия
--	----------------------------------	---	-------------

### 3. Комплекты контрольно - оценочных средства по видам аттестации

#### 3.1 Примерное наполнение КОС/КИМ для текущего контроля

<b>Оценочные средства</b>	<b>Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины, критерии и шкала оценивания.
Тест	Фонд тестовых заданий, критерии и шкала оценивания.
Практическая работа	Методические указания по практическим работам, критерии и шкала оценивания.
Сообщение /Доклад	Темы докладов, сообщений, критерии и шкала оценивания.
Дифференцированный зачет	Вопросы и билеты к дифференцированному зачету, критерии и шкала оценивания.

#### 3.2 Примерное наполнение КОС/КИМ для промежуточной аттестации

<b>Форма проведения</b>	<b>Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
Дифференцированный зачет	Вопросы и билеты к дифференцированному зачету, критерии и шкала оценивания ответа обучающегося.

## **Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля**

### **Вопросы по темам/разделам дисциплины**

#### **Перечень вопросов к собеседованию**

1. Классификация магистральных трубопроводов по назначению.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочего давления газа.
3. Классификация магистральных трубопроводов по месту положения относительно земли.
4. Классификация магистральных трубопроводов по принципу построения.
5. Классификация магистральных трубопроводов по материалу труб.
6. Что называется зоной взрываемости газа?
7. Характеристика нефти и нефтепродукта в зависимости от температуры вспышки.
8. Укажите характеристики труб.
9. Что такое условный диаметр и для чего он используется.
10. Какие существуют способы соединения стальных труб. Укажите какой вид сварки предпочтительнее.
11. Какие сведения указывают на сертификаты трубы.
12. Перечислить и охарактеризовать соединительные и фасонные части трубопроводов.
13. Что применяется для предотвращения влияния блуждающих токов.
14. Назовите и охарактеризуйте способы защиты от коррозии.
15. Преимущества полиэтиленовых труб.
16. В каких случаях не допускается прокладка полиэтиленовых газопроводов.
17. Как соединяются между собой металлические и полиэтиленовые трубы.
18. Перечислить постоянные нагрузки действующие на трубопровод.
19. Перечислить временные нагрузки действующие на трубопровод.
20. Перечислить виды изыскательских работ при проектировке трассы.
21. Какие факторы влияют на выбор трассы.
22. С ним согласовывается вопрос об изъятии земли под трассу.
23. Какие документы готовит заказчик для выбора и отвода земли под трассу.
24. Какие земли должны отводиться под строительство магистральных трубопроводов.
25. Какие зоны входят в состав полосы отвода земли под магистральный трубопровод.  
Начертить упрощенную схему.
26. На какие сроки отчуждается земля при строительстве трубопроводов и колодцев для арматуры.
27. Что такое ТЭО и на какие вопросы оно отвечает.
28. Технические средства диагностирования трубопроводных систем
29. Методы диагностирования газопроводов.
30. Источники загрязнения окружающей среды
31. Мероприятия по охране окружающей среды
32. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
33. Теоретические основы работы центробежных насосов
34. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН
35. Кавитация и борьба с ней.
36. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
37. Виды ремонтов и их периодичность.
38. Резервуары. Резервуарное оборудование.
39. Методы и способы перекачки высоковязкой нефти.
40. Хранение нефти и газа. Классификация нефтебаз.
41. Компрессорные станции магистральных газопроводов

42. Классификация трубопроводной промышленной арматуры.
43. Нефтяные гавани и причальные устройства.
44. Гидраты, их сущность, причины образования и вредное воздействие на магистральные газонефтепроводы.
45. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
46. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
47. Установки для очистки газа от механических примесей и конденсата.
48. Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов
49. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов НМ, Н, НД, МБ
50. Основное оборудование перекачивающих станций
51. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
52. Технические средства диагностирования трубопроводных систем
53. Методы регулирования центробежных насосов
54. Источники загрязнения окружающей среды
55. Мероприятия по охране окружающей среды
56. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
57. Теоретические основы работы центробежных насосов
58. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН
59. Кавитация и борьба с ней.
60. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
61. Виды ремонтов и их периодичность.
62. Резервуары. Резервуарное оборудование.
63. Методы и способы перекачки высоковязкой нефти.
64. Хранение нефти и газа. Классификация нефтебаз.
65. Компрессорные станции магистральных газопроводов.
66. Классификация трубопроводной промышленной арматуры.
67. Нефтяные гавани и причальные устройства.
68. Гидраты, их сущность, причины образования и вредное воздействие на магистральные газонефтепроводы.
69. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
70. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
71. Установки для очистки газа от механических примесей и конденсата.
72. Машины и оборудование для перемещения и сжатия газов
73. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
74. Основное оборудование перекачивающих станций
75. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
76. Технические средства диагностирования трубопроводных систем
77. Методы регулирования центробежных насосов
78. Источники загрязнения окружающей среды
79. Мероприятия по охране окружающей среды
80. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
81. Теоретические основы работы центробежных насосов
82. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН
83. Кавитация и борьба с ней.
84. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
85. Виды ремонтов и их периодичность.
86. Резервуары. Резервуарное оборудование.

88. Методы и способы перекачки высоковязкой нефти.
89. Хранение нефти и газа. Классификация нефтебаз.
90. Компрессорные станции магистральных газопроводов.
91. Классификация трубопроводной промышленной арматуры.
92. Нефтяные гавани и причальные устройства.
93. Гидраты, их сущность, причины образования и вредное воздействие на магистральные газонефтепроводы.
94. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
95. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
96. Установки для очистки газа от механических примесей и конденсата.

### **Контрольно – оценочные средства для текущего контроля:**

Тестовые задания:

Тест 1

1. Какие из ниже перечисленных приборов измеряют давление?
  - e) Манометр МТП;
  - f) Датчик «Метран»;
  - g) Упор;
  - h) Тахометр.
2. Закончите предложение: «Ламинарное течение жидкости – это ...»
  - e) упорядоченное течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
  - f) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
  - g) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся беспорядочные движения по сложным траекториям;
  - h) течение жидкости, характеризующееся перемешиванием между соседними слоями жидкости.
3. Что такое гидравлический удар?
  - e) Явление, возникающее в результате быстрого открытия или закрытия затвора (затвора) в конце напорного трубопровода;
  - f) Разгерметизация высоконапорного трубопровода;
  - g) Разгерметизация низконапорного трубопровода;
  - h) Работа гидравлического молота.
4. Чему равен 1 м водного столба?
  - e) 133 Па;
  - f) 0,01 МПа;
  - g) 133 МПа;
  - h) 1 МПа.
5. Что означает кавитация?
  - e) Образование пузырьков в жидкости;
  - f) Объёмные потери в насосе;
  - g) Потери напора при движении жидкости;
  - h) Местное гидравлическое сопротивление.

6. Закончите предложение: «Турбулентное течение жидкости – это ...»
- e) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся, беспорядочные движения по сложным траекториям;
  - f) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
  - g) течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
  - h) хаотичное движение жидкости.

7. Укажите правильную последовательность крепления фланцевых соединений.

- e) В произвольном порядке;
- f) Не имеет значения;
- g) В круговую;
- h) Крест –накрест.

8. Закончите предложение: «В международной системе единиц СИ основной единицей измерения давления является...»

- e) Паскаль (Па);
- f) Ньютон на квадратный метр ( $\text{H}/\text{m}^2$ );
- g)  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ;
- h) Атмосфера.

9. Что означают числа 180 и 1900 в маркировке насоса ЦНС 180\*1900?

- e) Постоянную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м ртутного столба;
  - f) Подпор насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м водяного столба;
  - g) Подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м водяного столба ( при максимальном КПД насоса);
  - h) Максимальную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и максимальный напор 1900м водяного столба
10. Укажите возможные причины образования вибрации насоса.

- e) Ослабление крепления к фундаменту;
- f) Неправильное соединение насоса с валом двигателя, нарушение центровки, чрезмерная выработка подшипников;
- g) Нарушение балансировки ротора насоса;
- h) Возможны все причины.

Контрольно - оценочные средства для промежуточной аттестации:

1. Хранение нефти и газа. Классификация нефтебаз.
2. Компрессорные станции магистральных газопроводов.
3. Классификация трубопроводной промышленной арматуры.
4. Нефтяные гавани и причальные устройства.

5. Гидраты, их сущность, причины образования и вредное воздействие на магистральные газонефтепроводы.
6. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
7. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
8. Установки для очистки газа от механических примесей и конденсата.
9. Технические средства диагностирования трубопроводных систем
10. Методы регулирования центробежных насосов.
11. Источники загрязнения окружающей среды
12. Мероприятия по охране окружающей среды
13. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
14. Теоретические основы работы центробежных насосов
15. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН
16. Кавитация и борьба с ней.
17. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
18. Виды ремонтов и их периодичность
19. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
20. Технические средства диагностирования трубопроводных систем

Контрольно - оценочные средства для промежуточной аттестации:

1. Рациональное размещение запорной арматуры на магистральных нефтепродуктопроводах
2. Обратные клапаны. Предохранительные устройства.
3. Классификация трубопроводной промышленной арматуры.
4. Задвижки. Краны. Устройство и принцип действия. Область применения.
5. Преимущества и недостатки запорной арматуры.
6. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
7. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
8. Трубопроводная арматура.
9. Запорная арматура.
10. Приводы запорной арматуры.
11. Размещение запорной арматуры на магистральных нефтепродуктопроводах.
12. Обратные клапаны
13. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
14. Теоретические основы работы центробежных насосов
15. Технические показатели работы ЦБН. Характеристики ЦБН
16. Кавитация и борьба с ней.
17. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
18. Виды ремонтов и их периодичность
19. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
20. Технические средства диагностирования трубопроводных систем.

Пояснение: Оборудование для диагностики и очистки магистральных нефтепроводов. Оборудование для диагностики и очистки магистрального газопровода. Причины выхода из строя магистральных нефтепроводов. Отложения на внутренней поверхности трубопровода. Нефти с высоким содержанием парафинов, солей. Причины выхода из строя магистральных газопроводов.

Контрольно - оценочные средства для промежуточной аттестации:

1. Оборудование для чистки и диагностики нефтепроводов.
2. Механическая очистка трубопровода.  
Причины выхода из строя магистральных нефтепроводов.
4. Кавитация и борьба с ней.
5. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
6. Виды ремонтов и их периодичность
7. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
8. Технические средства диагностирования трубопроводных систем.
9. Обнаружение гидратообразований в МГ. Способы борьбы, оборудование, реагенты.
10. Функции линейно-эксплуатационной службы, её состав, оснащённость машинами, и механизмами.
11. Установки для очистки газа от механических примесей и конденсата.
12. Технические средства диагностирования трубопроводных систем
13. Методы регулирования центробежных насосов.
14. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними.
15. Виды ремонтов и их периодичность
16. Контроль за состоянием магистрального трубопровода
17. Технические средства диагностирования трубопроводных систем.

### Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо	студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.
Удовлетворительно	студент обнаруживает знание основного программного материала по



	<p>дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.</p>
Неудовлетворительно	<p>выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.</p>

## Фонд тестовых заданий

### Перечень тестовых заданий

Пояснение: Место и роль нефтегазового комплекса в современной мировой и российской экономике. Транспорт нефти и нефтепродуктов. Транспорт газа и газопродуктов.

Тестовые задания:

Тест 1.

1. Единицы измерения плотности в системе СИ а.  $\text{м}^3/\text{м}^3$   
b.  $\text{кг}/\text{м}^3$   
c.  $\text{м}^3/\text{сутки}$   
d. нет правильного ответа
2. При повышении температуры плотность нефти: а. уменьшается  
b. увеличивается  
c. не изменяется
3. Трубопровод, соединяющий два параллельных нефтепровода, называется: а. лупингом  
b. перемычкой  
c. вставкой  
d. нет правильного ответа
4. Каковы условия транспортировки газа потребителям?  
а. в газообразном  
b. только в сжиженном  
c. в сжиженном и газообразном  
d. под небольшим давлением  
e. при нормальной температуре  
f. нет правильного ответа
5. Сколько существует классов огнеопасности нефти и нефтепродуктов? а. 6  
b. 4  
c. 2  
d. 5  
e. 1  
f. Нет правильного ответа
6. Выбери фактор, от которого будет зависеть себестоимость перекачки нефтепродуктов по магистральному нефтепроводу?  
1. размер капиталовложений  
2. размер эксплуатационных расходов  
3. пропускная способность трубопровода  
4. диаметр трубопровода  
5. нормативные вложения  
6. нет правильного ответа

7. Какие объекты и сооружения не входят в состав магистрального газопровода? а. трубопроводы  
 б. компрессорные станции  
 в. насосные станции  
 г. линейная арматура е. газонефтехранилища  
 ф. нет правильного ответа
8. Какое основное назначение имеет метод последовательной перекачки?  
 а. доставка смеси газов  
 б. эксплуатация трубопровода большой протяжённости  
 в. транспортировка сжиженного газа  
 г. транспортировка по одному трубопроводу различных сортов нефтепродуктов  
 е. перемешивание продуктов  
 ф.нет правильного ответа
9. Какие нефтепродукты разрешается перекачивать последовательно по одному трубопроводу?  
 а. Автомобильные бензины и дизельное топливо  
 б. ДТ «Л» и ДТ «З»  
 в. Регулятор-92 и М10Г2  
 г. А-76 и М10Г2К  
 е. Масло и ДТ  
 ф. Нет правильного ответа
10. Выбрать основной способ транспортировки природного и попутного нефтяных газов  
 а. перевозка по железной дороге  
 б. автоперевозка  
 в. перевозка в танкерах  
 г. перекачка по МТП е. вертолётный  
 ф. нет правильного ответа

#### Тест 2.

1. Какие объекты и сооружения не входят в состав магистрального нефтепровода?  
 а. трубопроводы  
 б. компрессорные станции  
 в. насосные станции  
 г. линейная арматура  
 е. газонефтехранилища  
 ф. нет правильного ответа
2. Обозначьте главное назначение лупинга  
 а. увеличение диаметра трубопровода  
 б. увеличение давления в трубопроводе  
 в. увеличение фактической пропускной способности трубопровода  
 г. увеличение температуры перекачиваемого продукта  
 е. борьба с гидратообразованием  
 ф. нет правильного ответа
3. С какой целью в конструкции трубопровода предусмотрены продувочные свечи?  
 а. для снижения давления на участках  
 б. для откачивания влаги из трубопровода  
 в. для ввода в перекачиваемый продукт различных ингибиторов

- d. для продувки трубопровода газом при образовании закупорок
  - e. для освещения тёмных участков
  - f. нет правильного ответа
- 4 При повышении температуры плотность нефти:
- a. уменьшается
  - b. увеличивается
  - c. не изменяется
- 5 Какой способ предупреждения гидратообразования применяется на газопроводах?
- a. поддержание температуры газа ниже температуры гидратообразования
  - b. повышение давления газа над равновесным для образования гидрата
  - c. ввод ингибиторов
  - d. увлажнение газов
  - e. адсорбция
  - f. нет правильного ответа
- 6 Сколько существует классов огнеопасности нефти и нефтепродуктов?
- a. 6
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 2
  - e. 1
  - f. нет правильного ответа
- 7 Какой параметр является наиболее важным при классификации нефти и нефтепродуктов по классам огнеопасности?
- a. вязкость
  - b. температура вспышки
  - c. температура воспламенения
  - d. давление насыщенных паров
  - e. плотность
  - f. нет правильного ответа
- 8 Анализом наложения каких графиков определяют зоны гидратообразования?
- a. давление и вязкость
  - b. давление и температуры
  - c. давление и длина участка
  - d. вязкость и температуры
  - e. температуры и плотность
  - f. нет правильного ответа
- 9 Трубы с каким условным диаметром следует к 1 классу?
- a. от 500 до 1000
  - b. от 1000 до 1200
  - c. менее 300
  - d. от 300 до 500
  - e. от 100 до 150
  - f. нет правильного ответа
- 10 Какой параметр характеризует режим движения жидкостей в трубопроводе?
- a. плотность
  - b. вязкость
  - c. Прандтля

- d. Рейнольдса
- e. Грасгофа
- f. нет правильного ответа

Пояснение: Хранение нефтепродуктов. Резервуары. Подземные хранилища газа

Тестовые задания для текущего контроля:

1. Какие из ниже перечисленных приборов измеряют давление?
  - a) Манометр МТП;
  - b) Датчик «Метран»;
  - c) Упор;
  - d) Тахометр.
2. Закончите предложение: «Ламинарное течение жидкости – это ...»
  - a) упорядоченное течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
  - b) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
  - c) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся беспорядочные движения по сложным траекториям;
  - d) течение жидкости, характеризующееся перемешиванием между соседними слоями жидкости.
2. Что такое гидравлический удар?
  - a) Явление, возникающее в результате быстрого открытия или закрытия затвора (задвижки) в конце напорного трубопровода;
  - b) Разгерметизация высоконапорного трубопровода;
  - c) Разгерметизация низконапорного трубопровода;
  - d) Работа гидравлического молота.
3. Чему равен 1 м водного столба?
  - a) 133 Па;
  - b) 0,01 МПа;
  - c) 133 МПа;
  - d) 1 МПа.
4. Что означает кавитация?
  - a) Образование пузырьков в жидкости;
  - b) Объёмные потери в насосе;
  - c) Потери напора при движении жидкости;
  - d) Местное гидравлическое сопротивление.
5. Закончите предложение: «Турбулентное течение жидкости – это ...»
  - a) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся, беспорядочные движения по сложным траекториям;
  - b) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
  - c) течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
  - d) хаотичное движение жидкости.
6. Укажите правильную последовательность крепления фланцевых соединений.
  - a) В произвольном порядке;
  - b) Не имеет значения;

- с) Вкруговую;
- д) Крест –накрест.

7. Закончите предложение: «В международной системе единиц СИ основной единицей измерения давления является...»

- а) Паскаль (Па);
- б) Ньютон на квадратный метр ( $\text{Н}/\text{м}^2$ );
- с)  $\text{кг}/\text{см}^2$ ;
- д) Атмосфера.

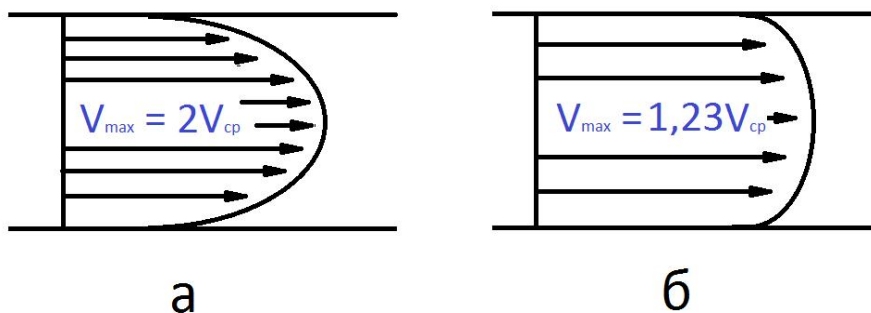
8. Что означают числа 180 и 1900 в маркировке насоса ЦНС 180\*1900?

- а) Постоянную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор  $1900 \text{ м}$  ртутного столба;
- б) Подпор насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор  $1900 \text{ м}$  водяного столба;
- с) Подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор  $1900 \text{ м}$  водяного столба ( при максимальном КПД насоса);
- д) Максимальную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и максимальный напор  $1900 \text{ м}$  водяного столба

9. Укажите возможные причины образования вибрации насоса.

- а) Ослабление крепления к фундаменту;
- б) Неправильное соединение насоса с валом двигателя, нарушение центровки, чрезмерная выработка подшипников;
- с) Нарушение балансировки ротора насоса;
- д) Возможны все причины.

10. Укажите на каком из рисунков изображена схема ламинарного течения жидкости.



- а) а - ламинарное течение жидкости;
- б) б - ламинарное течение жидкости;
- с) ни а, ни б – не относятся к ламинарному течению жидкости;
- д) а и б ламинарное течение жидкости.

11. Укажите возможные причины нагрева насоса и его узлов.

- а) Высокая температура в блоке (более  $40^\circ\text{C}$ );
- б) Продолжительная работа насоса с недостаточно открытой задвижкой нагнетания;
- с) Низкое давление на выкидном коллекторе до  $100 \text{ кг}/\text{см}^2$ ;
- д) Большое давление на приёме до  $18 \text{ кг}/\text{см}^2$ .

12. Укажите тип электронасосного агрегата марки НМШ8-25-6,3/2.5Б.

- а) Роторно-вихревой;
- б) Центробежный;
- с) Шестеренчатый;
- д) Объёмный.

13. Закончите предложение: «КПД насосного агрегата – это отношение...»

- а) подачи к напору;
- б) тока электродвигателя к количеству оборотов;

- c) подачи к количеству оборотов;
- d) полезной мощности к затраченной мощности.

14. При каких неисправностях возникает повышенная вибрация насоса?

- a) Повышенное биение ротора, нарушение балансировки ротора, вибрации трубопроводов;
- b) Расцентровка с электродвигателем, разработка масляных зазоров в вкладышах подшипника;
- c) Отсутствие достаточного давления на приёмной трубе.
- d) Верно а), b);
- e) Верно b), c).

15. Укажите возможные причины нагревания подшипников насосного агрегата.

- a) Маслосистема не обеспечивает необходимого количества масла, незначительные масляные зазоры, не обеспечено требуемое прилегание шейки вала по вкладышу;
- b) Произошла расцентровка роторов;
- c) Дроссельные щели в гидропате и уплотнениях рабочих колёс разработались.
- d) Верно а), b);
- e) Верно b), c).

Контрольно – оценочные средства для текущего контроля:

Пояснение: Магистральные нефтепроводы. Основные сведения о магистральном нефтепроводе; определение утечки в трубопроводе, обследование технического состояния футляров переходов, устранение выявленных дефектов; устройство, принцип действия, правила эксплуатации установок ЭХЗ; правила ухода за переходом в различное время года; порядок вывода трубопровода в ремонт, виды ремонтов и их периодичность; анализ диагностических исследований трубы; ведение технической и технологической документации.

Тестовые задания:

Тест 1.

11. Единицы измерения плотности в системе

СИ е.  $\text{м}^3/\text{м}^3$

f.  $\text{кг}/\text{м}^3$

g.  $\text{м}^3/\text{сутки}$

h. нет правильного ответа

12. При повышении температуры плотность

нефти: d. уменьшается

e. увеличивается

f. не изменяется

13. Трубопровод, соединяющий два параллельных нефтепровода,

называется: e. лупингом

f. переключкой

g. вставкой

h. нет правильного ответа

14. Каковы условия транспортировки газа потребителям?
- g. в газообразном
  - h. только в сжиженном
  - i. в сжиженном и газообразном
  - j. под небольшим давлением
  - k. при нормальной температуре
  - l. нет правильного ответа
15. Сколько существует классов огнеопасности нефти и нефтепродуктов?
- g. 6
  - h. 4
  - i. 2
  - j. 5
  - k. 1
  - l. Нет правильного ответа
16. Выбери фактор, от которого будет зависеть себестоимость перекачки нефтепродуктов по магистральному нефтепроводу?
- 7. размер капиталовложений
  - 8. размер эксплуатационных расходов
  - 9. пропускная способность трубопровода
  - 10. диаметр трубопровода
  - 11. нормативные вложения
  - 12. нет правильного ответа
17. Какие объекты и сооружения не входят в состав магистрального газопровода?
- g. трубопроводы
  - h. компрессорные станции
  - i. насосные станции
  - j. линейная арматура
  - k. газонефтехранилища
  - l. нет правильного ответа
18. Какое основное назначение имеет метод последовательной перекачки?
- g. доставка смеси газов
  - h. эксплуатация трубопровода большой протяжённости
  - i. транспортировка сжиженного газа
  - j. транспортировка по одному трубопроводу различных сортов нефтепродуктов
  - k. перемешивание продуктов
  - l. нет правильного ответа
19. Какие нефтепродукты разрешается перекачивать последовательно по одному трубопроводу?
- g. Автомобильные бензины и дизельное топливо
  - h. ДТ «Л» и ДТ «З»
  - i. Регулятор-92 и М10Г2
  - j. А-76 и М10Г2К
  - k. Масло и ДТ
  - l. Нет правильного ответа
20. Выбери основной способ транспортировки природного и попутного нефтяных газов
- g. перевозка по железной дороге
  - h. автоперевозка



- i. перевозка в танкерах
- j. перекачка по МТП
- k. вертолётный
- l. нет правильного

ответа

Тест 2.

- 11 Какие объекты и сооружения не входят в состав магистрального нефтепровода? g. трубопроводы  
h. компрессорные станции  
i. насосные станции  
j. линейная арматура  
k. газонефтехранилища  
l. нет правильного ответа
- 12 Обозначьте главное назначение лупинга  
g. увеличение диаметра трубопровода  
h. увеличение давления в трубопроводе  
i. увеличение фактической пропускной способности трубопровода  
j. увеличение температуры перекачиваемого продукта  
k. борьба с гидратообразованием  
l. нет правильного ответа
- 13 С какой целью в конструкции трубопровода предусмотрены продувочные свечи?  
g. для снижения давления на участках  
h. для откачивания влаги из трубопровода  
i. для ввода в перекачиваемый продукт различных ингибиторов  
j. для продувки трубопровода газом при образовании закупорок  
k. для освещения тёмных участков  
l. нет правильного ответа
- 14 При повышении температуры плотность нефти:  
d. уменьшается  
e. увеличивается  
f. не изменяется
- 15 Какой способ предупреждения гидратообразования применяется на газопроводах?  
g. поддержание температуры газа ниже температуры гидратообразования  
h. повышение давления газа над равновесным для образования гидрата  
i. ввод ингибиторов  
j. увлажнение газов  
k. адсорбция  
l. нет правильного ответа
- 16 Сколько существует классов огнеопасности нефти и нефтепродуктов?  
g. 6  
h. 4  
i. 5  
j. 2  
k. 1  
l. нет правильного ответа

17 Какой параметр является наиболее важным при классификации нефти и нефтепродуктов по классам огнеопасности?

- g. вязкость
- h. температура вспышки
- i. температура воспламенения
- j. давление насыщенных паров
- k. плотность

22

- l. нет правильного ответа
- 18 Анализом наложения каких графиков определяют зоны гидратообразования?
- g. давление и вязкость
  - h. давление и температуры
  - i. давление и длина участка
  - j. вязкость и температуры
  - k. температуры и плотность
  - l. нет правильного ответа
- 19 Трубы с каким условным диаметром следует к 1 классу?
- g. от 500 до 1000
  - h. от 1000 до 1200
  - i. менее 300
  - j. от 300 до 500
  - k. от 100 до 150
  - l. нет правильного ответа
- 20 Какой параметр характеризует режим движения жидкостей в трубопроводе?
- g. плотность
  - h. вязкость
  - i. Прандтля
  - j. Рейнольдса
  - k. Грасгофа
  - l. нет правильного ответа

Пояснение: Насосные агрегаты применяемые на нефтеперекачивающих станциях. Общее описание. Классификация. Конструктивные особенности и типы. Центробежные насосы. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Сравнительная характеристика методов регулирования центробежных насосов.

Контрольно - оценочные средства для промежуточной аттестации:  
Тестовые задания:

#### Тест 1

1. Какие из ниже перечисленных приборов измеряют давление?
- i) Манометр МТП;
  - j) Датчик «Метран»;
  - k) Упор;
  - l) Тахометр.
3. Закончите предложение: «Ламинарное течение жидкости – это ...»
- i) упорядоченное течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
  - j) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
  - k) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся беспорядочные движения по сложным траекториям;
  - l) течение жидкости, характеризующееся перемешиванием между соседними слоями жидкости.
3. Что такое гидравлический удар?

- i) Явление, возникающее в результате быстрого открытия или закрытия затвора (задвижки) в конце напорного трубопровода;
- j) Разгерметизация высоконапорного трубопровода;
- k) Разгерметизация низконапорного трубопровода;
- l) Работа гидравлического молота.

4. Чему равен 1 м водного столба?

- i) 133 Па;
- j) 0,01 МПа;
- k) 133 МПа;
- l) 1 МПа.

5. Что означает кавитация?

- i) Образование пузырьков в жидкости;
- j) Объёмные потери в насосе;
- k) Потери напора при движении жидкости;
- l) Местное гидравлическое сопротивление.

6. Закончите предложение: «Турбулентное течение жидкости – это ...»

- i) течение жидкости, при котором частицы жидкости совершают неустановившиеся, беспорядочные движения по сложным траекториям;
- j) течение жидкости при значении числа Рейнольдса менее 2200;
- к) течение жидкости, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями жидкости;
- l) хаотичное движение жидкости.

7. Укажите правильную последовательность крепления фланцевых соединений.

- i) В произвольном порядке;
- j) Не имеет значения;
- к) В круговую;
- l) Крест –накрест.

8. Закончите предложение: «В международной системе единиц СИ основной единицей измерения давления является...»

- i) Паскаль (Па);
- j) Ньютон на квадратный метр ( $\text{H}/\text{m}^2$ );
- к)  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ;
- l) Атмосфера.

9. Что означают числа 180 и 1900 в маркировке насоса ЦНС 180\*1900?

- i) Постоянную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м ртутного столба;
- j) Подпор насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м водяного столба;
- к) Подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и напор 1900м водяного столба ( при максимальном КПД насоса);
- l) Максимальную подачу насоса  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  и максимальный напор 1900м водяного столба

10. Укажите возможные причины образования вибрации насоса.

- i) Ослабление крепления к фундаменту;
- j) Неправильное соединение насоса с валом двигателя, нарушение центровки, чрезмерная выработка подшипников;
- к) Нарушение балансировки ротора насоса;
- l) Возможны все причины.

Раздел 5 «Основное и вспомогательное технологическое оборудование насосных и компрессорных станций»

(ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 1., ОК 2., ОК 3., ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7., ОК 8., ОК 9.)

Пояснение: Основное и вспомогательное технологическое оборудование насосных станций.

Установки по очистке нефти от примесей. Подогрев нефти и нефтепродуктов.

Вспомогательные системы насосного цеха. Система смазки и охлаждения подшипников.

Принципиальные схемы и рабочий процесс газотурбинных установок.

Тестовые задания:

Тест 1

1. Какое давление называется избыточным

- давление, выше давления насыщенных паров
- давление, выше рабочего давления
- давление, выше предельно допустимого давления + давление, выше атмосферного

2. Выберите правильное соотношение единиц измерения давления:

- $1 \text{ атм} = 0,1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,01 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 100 \text{ м вод ст} = 10 \text{ КПа}$ . +
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .

3. Что такое напор центробежного насоса?

- это сила, действующая на единицу поверхности рабочего колеса центробежного насоса;
- + это высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, если бы он работал на вертикальную трубу; - это перепад давлений на входе и выходе центробежного насоса; - это вес столба жидкости насоса.

4.Какие трубопроводы являются напорными?

- у которых давление до 6 кгс/кв. См
- + у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. См
- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. См
- + у которых давление от 64 и выше кгс/кв. См

5.Какие трубопроводы относятся к трубопроводам среднего давления?

- у которых давление до 6 кгс/кв. См
- у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. См +
- у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. См
- у которых давление от 64 и выше кгс/кв. См

6.Назовите неправильную причину отсутствия и снижения подачи и напора центробежных насосов:

- Недостаточное заполнение насоса жидкостью;
- Засорение рабочих колес;
- + Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя; -
- Уменьшение числа оборотов электродвигателя.

7.Что необходимо сделать при снижении подачи и напора центробежного насоса при увеличении сопротивления в напорной линии?

- повторить заливку насоса
- + проверить задвижку
- остановить насос на ППР
- проверить электродвигатель

8.Какой режим движения жидкости называется турбулентным?

- + Слои вдоль стенок двигаются параллельно, а в остальной части они перемешаны между собой - Слои жидкости двигаются параллельно друг другу и стенкам трубопровода - При увеличении скорости потока параллельность слоев нарушается - Это такой режим, при котором происходит потеря напора.

9.Что происходит в местном сопротивлении трубопровода?

- + потеря напора
- поворот среды
- гидравлический удар
- эффект Бурдона

10.Что такое эффект Бурдона?

- это механический удар струи, возникающий из - за резкого перекрытия трубопровода
- это сужение потока при полузакрытой задвижке, в обратном клапане
- + под действием давления согнутые трубопроводы стремятся выпрямиться, что может привести к порыву трубопровода - это турбулентный режим движения жидкости

## Раздел 6 «Трубопроводная арматура»

(ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 1., ОК 2., ОК 3., ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7., ОК 8., ОК 9.)

Пояснение: Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях. Общие сведения. Запорная арматура. Задвижки. Краны. Устройство и принцип действия. Область применения. Преимущества и недостатки. Обратные клапаны. Предохранительные устройства, регулирующие заслонки. Размещение запорной арматуры на магистральных нефтепродуктопроводах.

:

Тестовые задания:

Тест 1

1. Как классифицируется запорная арматура по назначению, устанавливаемая на трубопроводах?

- Запорная арматура - краны, вентили, задвижки - для предотвращения движения жидкости в обратном направлении + Предохранительная арматура - предохранительные клапаны для сброса избытка давления

- Запорная невозвратная арматура - регулирующие клапана - для перекрытия трубопроводов + Регулирующая арматура: регуляторы давления, уровня, расхода и температуры для регулирования потоков сред.



2. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:

- + Нарушена балансировка ротора;
- Засорена сетка на приеме;
- Просачивание воздуха через трубопровод и сальники;

3. В каких единицах измеряется производительность ЦНС?

- a)  $\text{м}^3/\text{сутки}$ ;
- b)  $\text{м}^3/\text{час}$ ;
- c)  $\text{м}^3/\text{минуту}$ ;
- d)  $\text{м}^3/\text{секунду}$ .

4. В какой документ заносятся текущие параметры насосных агрегатов?

- a) Технологический регламент КНС;
- b) Журнал проверки состояний условий труда;
- c) Вахтовый журнал;
- d) План ликвидации аварий.

5. Какие ремонтные работы на насосном агрегате фиксируются в журналах ремонта оборудования?

- a) Аварийные;
  - b) Планово-предупредительный ремонт;
  - c) Капитальный ремонт;
  - d) Все ремонтные работы.
6. Выберите правильное определение запорной арматуры.
- a) Устройства, предназначенные для герметического перекрытия, изменения направления, разделения и смешивания потоков, жидкостей;
  - b) Устройства, предназначенные для разобщения пространств и контроль давления в них;
  - c) Оборудование, которым можно производить регулирование (штуцирование) потока жидкости;
  - d) Ответы б) и c).

7. Что должно быть указано на штурвале задвижки?

- a) Номер задвижки согласно технологической схеме;
- b) Направление движения жидкости;
- c) Номер задвижки согласно технологической схеме и направлению движения жидкости;
- d) Направление вращения «открыто-закрыто».

8. Укажите обязанности машиниста насосной станции по окончании работ.

- a) Расписаться в вахтовом журнале;
- b) Совместно с принимающими вахту проверить состояние оборудования и расписаться в вахтовом журнале;
- c) Доложить мастеру;
- d) Доложить начальнику смены ПДС.

9. При каких условиях сальники на концевых уплотнениях насоса считаются нормально подтянутыми?

- a) Сальники должны быть затянуты плотно, утечки не допускаются;
- b) Жидкость должна бежать тонкой струйкой, разрываясь на капли;

- с) Жидкость должна бежать тонкой струйкой;
- д) Сальники должны быть незначительно прослаблены.

10. Укажите виды запорной арматуры.

- а) Вентиль, кран, задвижка, обратный клапан;
- б) Вентиль, задвижка, обратный клапан;
- с) Вентиль, кран, задвижка;
- д) Вентиль, кран, задвижка, клапан регулирующий.

Раздел 7 «Оборудование для диагностики и очистки магистральных газонефтепровода»  
(ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ОК 1., ОК 2., ОК 3., ОК 4., ОК 5., ОК 6., ОК 7., ОК 8., ОК 9.)

Пояснение: Оборудование для диагностики и очистки магистральных нефтепровода.  
Оборудование для диагностики и очистки магистрального газопровода. Причины выхода из строя магистральных нефтепроводов. Отложения на внутренней поверхности трубопровода. Нефти с высоким содержанием парафинов, солей. Причины выхода из строя магистральных газопроводов.

1. Какими способами разогревается ледяная пробка в трубопроводе?

- а) Паром или горячей водой, начиная с конца замороженного участка;
- б) С помощью пара, горячей воды, паяльной лампы;

- с) Только с помощью пара, начиная с конца замороженного участка;  
 д) С помощью горячей воды и газовой горелки.
2. Что должен сделать машинист перед приёмом вахты?  
 а) Ознакомиться с записями в вахтовом журнале предыдущей вахты;  
 б) Проверить состояние оборудования;  
 в) Поговорить со сменным машинистом;  
 г) Переодеться в спецодежду установленного образца, ознакомиться с записями в вахтовом журнале после своей вахты.
3. Почему запорную арматуру следует открывать и закрывать медленно?  
 а) Во избежание заклинивания шибера;  
 б) Во избежание возникновения гидравлического удара;  
 в) Во избежание срыва резьбы на штоке;  
 г) Во избежание резких нагрузок на систему.
4. Каким давлением производят испытание трубопроводов на прочность?  
 а) 1,25 от максимального рабочего давления;  
 б) 1,1 от максимального рабочего давления;  
 в) 1,5 от максимального рабочего давления;  
 г) 1,75 от максимального рабочего давления;
5. Как безопасно производить открытие и закрытие задвижек?  
 а) Медленно;  
 б) Быстро;  
 в) Не имеет значение;  
 г) С перерывами на 5 минут.
6. На каком из рисунков указан поршневой насос?

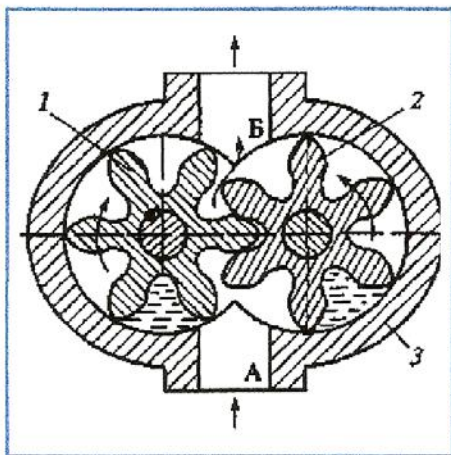


Рисунок № 1

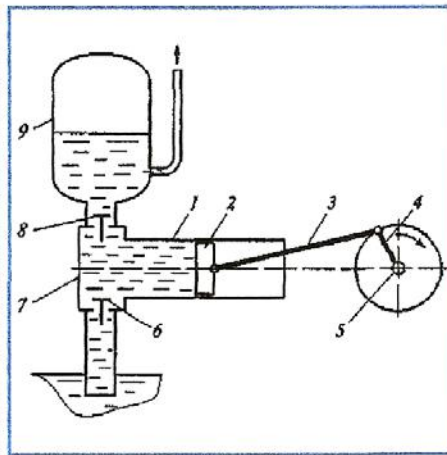


Рисунок № 2

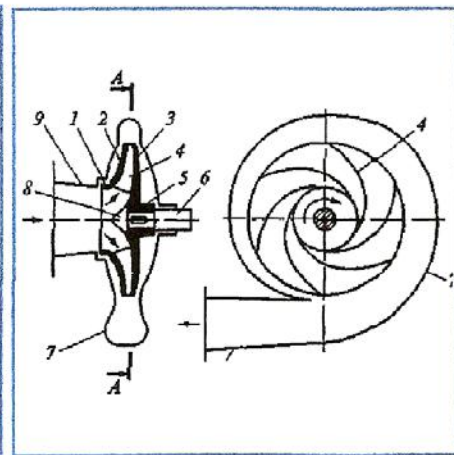


Рисунок № 3

№1;

№2;

№3;

Нет такого рисунка

7. Какое давление называется избыточным

- давление, выше давления насыщенных паров
- давление, выше рабочего давления
- давление, выше предельно допустимого давления + давление, выше атмосферного

8. Выберите правильное соотношение единиц измерения давления:

- $1 \text{ атм} = 0,1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,01 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 100 \text{ м вод ст} = 10 \text{ КПа}$ .
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт ст} = 10 \text{ м вод ст} = 100 \text{ КПа}$ .

9. Что такое напор центробежного насоса?

- это сила, действующая на единицу поверхности рабочего колеса центробежного насоса;
- + это высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, если бы он работал на вертикальную трубу;
- это перепад давлений на входе и выходе центробежного насоса;
- это вес столба жидкости насоса.

10. Какие трубопроводы являются напорными?

- у которых давление до 6 кгс/кв. См
- + у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. См
- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. См
- + у которых давление от 64 и выше кгс/кв. См

### Бланк ответов на вопросы

Отделение	Группа	Ф. обучающегося	Подпись обучающегося

### Обработка результатов

Количество правильных ответов	Количество неправильных ответов	Оценка	Подпись проверяющего

### Ключ к тесту

#### Раздел 1 Общая характеристика хозяйственного учета и особенности бухгалтерского учета как его разновидности

**Ключ к тесту по теме 1.1.** Сущность и основные задачи бухгалтерского учета в общественном питании

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	Б	А	В	В	А	В	Б	Б	Б	В
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	Б	А	В	А	Г	Б	В	А	Б	В
№	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
ответ	В	А,Б	В	А	Б	В	В	Б	А	В

**Ключ к тесту по теме 1.2.** Первичные учетные документы в сфере общественного питания

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	В	Б	В	А	Б	В	А	Б	Б	В
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	Б	Б	Б	В	Б	Б	В	А	В	Б
№	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
ответ	В	В	Б	Б	А	Б	В	А	В	А
№	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
ответ	Б	А,Б	В	В	А	Б	В	А	В	Б

**Ключ к тесту по теме 1.3.** Система счетов бухгалтерского учета и порядок отражения в них хозяйственных операций Бухгалтерский баланс

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	В	Б	В	А	Б	А	В	Б	В	В
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	А	В	А,Б	Б,В	Б,В	В	А,Б	В	А	В
№	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
ответ	Б	В	Б	Б	Г	А	В	А	В	А
№	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
ответ	В	Б	А	В	А	Б	Б	В	Б	А
№	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
ответ	Б	Б	Б	В	Б	А	А	Б	Б	В
№	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>

ответ	В,Г	А	В	Б,В	Б	В	В	В	Б	В
№	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
ответ	А	В	А	В	А	Б	Б	А	В	А
№	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>					
ответ	Б	Б	В	А	Б					

## Раздел 2. Организация бухгалтерского учета и калькулирование себестоимости продукции в общественном питании

### Ключ к тесту по теме 2.1. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции в общественном питании

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	А	А	А	В	2,5	В	В	Б	А	В
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	А	Цена	1500	1400	А	Наценка	продажной; розничной	А	А	калькуляционной
№	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
ответ	А	Б	А,Б	наценки	12	200	400	500	Б	А
№	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>					
ответ	В	А	А	А	А					

### Ключ к тесту по теме 2.2. Учет сырья, товаров и тары в кладовых

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	А	В	А	Б	В	А	В	А	В	А
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>					
ответ	А	В	А	В	А					

### Ключ к тесту по теме 2.3. Учет сырья на производстве и реализация готовой продукции

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	Б	Б	А	А	Б	А	В	А	Б	Б
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	В	А	В	А	Б	Б	Б	В	А	Б

### Ключ к тесту по теме 2.4. Учёт товарных потерь. Порядок проведения инвентаризации в общественном питании.

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	Б	В	В	А	Б	А	Б	А	Б	А
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	В	В	А	В	Б	Б	Б	А	А	А
№	<b>21</b>	<b>22</b>								
ответ	Б	В								

**Ключ к тесту по теме 2.5. Ценообразование и калькуляция на предприятиях общественного питания**

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	Б	В	А	В	А	Б	В	А	Б	А
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	
ответ	В	В	Б	А	В	В	Б	В	В	

**Ключ к тесту по теме 2.6. Учет денежных средств, текущих обязательств и расчетов**

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	В	В	А	А	В	В	Б	В	Б	В
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	В	В	В	Б	Б	Б	Б	Б	Б	В
№	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
ответ	Б	А	Б	В	А	Б	В	А	В	Б
№	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
ответ	А	Б	В	В	В	А	Б	А	Б	Б
№	<b>41</b>									
ответ	А									

**Ключ к тесту по теме 2.7. Учет расчетов по оплате труда**

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ответ	В	А	В	Б	В	Б	А	В	В	А
№	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
ответ	В	Б	В	А	В	Б	Б	А	Б	В

**Ключ к тесту по теме 2.8. Учёт финансовых результатов и раскрытие информации в учетной политике предприятия общественного питания**

№	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ответ	В	В	Б	А	Б	В	В	Г	Г

**Критерии оценок**

<i>Количество правильных ответов</i>	<i>Процент правильных ответов</i>	<i>Оценка</i>
25-28	90% -100%	Отлично
19-24	70% - 89%	хорошо
14-18	50% - 69%	удовлетворительно
13 и менее	49% и менее	неудовлетворительно

## Практические работы

### 1. Перечень практических работ и вариантов заданий.

№ раздела дисциплины	Наименование практической работы	Цель работы	Формы текущего контроля
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>			
Тема 1.3.			Защита практической работы
<b>Раздел 2. Организация бухгалтерского учета и калькулирование себестоимости продукции в общественном питании</b>			
Тема 2.1.			Защита практической работы
			Защита практической работы
Тема 2.2.			Защита практической работы
			Защита практической работы
Тема 2.3.			Защита практической работы
			Защита практической работы
			Защита практической работы
Тема 2.4.			Защита практической работы
			Защита практической работы
			Защита практической работы



Тема 2.5.			Защита практической работы
			Защита практической работы
Тема 2.6. Учет денежных средств, текущих обязательств и расчетов			Защита практической работы
Тема 2.7. Учет расчетов по оплате труда			Защита практической работы
Тема 2.8. Учёт финансовых результатов и раскрытие информации в учетной политике предприятия общественного питания			Защита практической работы

### Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Работа выполнена полностью, в решении задач и заполнении бланков документов нет ошибок и исправлений. Бухгалтерские документы составлены самостоятельно, оформлены в соответствии с требованиями, аккуратно, разборчиво. Расчеты сделаны верно. Ответы на поставленные вопросы даны правильно, в полном объеме, обоснованно, с использованием терминологии
Хорошо	Работа выполнена полностью, в решении задач допускаются негрубые ошибки или недочеты в расчетах, исправленные самим обучающимся. Документы оформлены в соответствии с требованиями, допускается более 2 исправлений. При ответе на поставленные вопросы допускаются незначительные ошибки в изложении материала. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью (но не менее 50 %). Расчеты сделаны с негрубыми ошибками. Допущены неточности в оформлении документов, присутствуют исправления. Бухгалтерские документы составлены с помощью преподавателя. При ответе на поставленные вопросы материал изложен в не полном объеме Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно.
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью (менее 50 %). Расчеты не произведены или произведены с грубыми ошибками. Нарушены требования оформления документов. При ответах на вопросы обнаружено непонимание обучающимся основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы.


# ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации

### Итоговый тест

### Билеты к экзамену

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский государственный технический университет»  
структурное подразделение  
«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	<b>Экзаменационный билет №1</b> Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.3, ПК 1.4; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Одними из наиболее важных показателей перекачиваемых жидкостей являются такие её физические характеристики, как плотность  $\rho$  и вязкость  $\nu$ , определяющие в конечном итоге энергетические затраты и производительность трубопроводов. Известно, что существенное влияние на плотность и вязкость оказывает температура перекачиваемого нефтепродукта. Поэтому при расчёте и выборе оборудования необходимо руководствоваться теми параметрами жидкостей, которые соответствуют температурному режиму нефтепродукта.

Плотность нефти находится в пределах  $700...1100 \text{ кг/м}^3$ ,  $T$  и  $293 \text{ К}$ ;  $\beta_p$  – коэффициент объёмного расширения.

Сведения по физическим характеристикам и значениям поправочных коэффициентов нефтепродуктов приведены в таблицах 1 и 2

Расчитать кинематическую вязкость и плотность нефти при температуре  $T=275 \text{ К}$ .

Таблица 1 – Средние температурные поправки плотности и коэффициент объёмного расширения

Плотность $\rho_{293}$ , $\text{кг/м}^3$	Температурная поправка $\xi$ , $\text{кг}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{К})$	Коэффициент объёмного расширения $\beta_p$ , $1/^\circ\text{К}$	Плотность $\rho_{293}$ , $\text{кг/м}^3$	Температурная поправка $\xi$ , $\text{кг}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{К})$	Коэффициент объёмного расширения $\beta_p$ , $1/^\circ\text{К}$
700...709	0,897	0,001263	890...899	0,647	0,000722
710...719	0,884	0,001227	900...909	0,638	0,000699
720...729	0,870	0,001193	910...919	0,620	0,000677
730...739	0,857	0,001160	920...929	0,607	0,000656
740...749	0,844	0,001128	930...939	0,594	0,000635
750...759	0,831	0,001098	940...949	0,581	0,000615
760...769	0,818	0,001068	950...959	0,567	0,000594
770...779	0,805	0,001039	960...969	0,554	0,000574
780...789	0,792	0,001010	970...979	0,541	0,000555
790...799	0,778	0,000981	980...989	0,528	0,000536
800...809	0,765	0,000952	990...999	0,515	0,000518
810...819	0,752	0,000924	1000...1009	0,502	0,000499
820...829	0,738	0,000896	1010...1019	0,489	0,000482
830...839	0,725	0,000868	1020...1029	0,476	0,000464
840...849	0,712	0,000841	1030...1039	0,463	0,000447
850...859	0,699	0,000818	1040...1049	0,450	0,000431
860...869	0,686	0,000793	1050...1059	0,437	0,000414
870...879	0,673	0,000769	1060...1069	0,424	0,000386
880...889	0,660	0,000746	1070...1079	0,411	0,000382

Таблица 2 – Теплофизические свойства нефтей и нефтепродуктов

	$\mu$	Кинематическая вязкость $(\text{м}^2/\text{с}) \cdot 10^{-4}$ при температуре $\text{К}$	$\mu$
--	-------	--	-------

Нефть и нефте-продукты		283	293	303	313	323	333	343	
Нефть:									
приволжская	823	0,238	0,0835	0,0509	0,0346	0,0269	–	–	275
мухановская	840	–	0,0765	0,0565	0,0443	0,0346	–	–	265
узеньская	848	–	28,8	2,7	0,24	–	–	–	300
ромашкинская	862	0,307	0,1422	0,12	0,09	0,059	–	–	273
арланская	892	0,684	0,397	0,26	0,176	0,135	–	–	257
воткинская	921	–	1,633	0,8167	0,5227	0,2821	–	–	262
Керосин	780	0,05	0,0328	–	0,025	–	–	–	213
Дизельное топливо:									253
ДЗ	845	0,07	0,05	0,031	–	–	–	–	
ДЛ	835	0,08	0,06	0,050	0,042	–	–	–	
ДА	830	0,05	0,03	0,027	0,024	–	–	–	
Бензины:									
Б-70 (авиаци.)	785	0,0085	0,007	–	0,0056	–	0,0046	–	–
АИ-93	760	0,007	0,0063	0,0057	0,0053	–	–	–	–
ТС-1 (реактив.)	775	–	0,0125	–	–	–	–	–	–

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.1, ПК 1.2; ОК 1-9

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Газотурбинная установки работает по циклу с подводом теплоты при  $v=\text{const}$  и с полной регенерацией. Известные параметры:  $t_1=30$  °С и  $t_5=400$  °С, а также  $\lambda=p_2/p_1=4$ . Рабочее тело — воздух.

Определить термический к.п.д. этого цикла. Изобразить цикл в  $p-v$  и  $T-s$  — диаграммах.

Время выполнения задания – 30 мин.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский государственный технический университет»  
структурное подразделение  
«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

<p>Рассмотрено методической комиссии преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ</p> <p>Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А</p>	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 2</b></p> <p>Группа</p> <p>Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»</p> <p>И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.</p>
<p>№</p>	<p align="center">Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования</p>	
<p>1</p>	<p align="center"><b>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ</b></p>	

### **Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.3, ПК 1.4; ОК 1-9

Инструкция  
Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

В задачу технологического расчета трубопроводов входит определение оптимальных параметров трубопровода:

- диаметр трубопровода,
- давление нагнетания насосных станций,
- толщина стенки трубы,
- количество насосных станций;
- расположение перекачивающих станций по трассе трубопровода;
- расчет режимов эксплуатации трубопровода.

Полученное расчётное значение толщины трубы округляется до ближайшего большего стандартного значения.

В каких элементах сети (согласно технологической схеме) (см. рис. 1) на пути нефти от резервуара до насоса возникают местные сопротивления?

Время выполнения задания – 30 мин.

### **Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.1, ПК 1.2; ОК 1-9

## Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Для идеального цикла ГТУ с подводом теплоты при  $p=\text{const}$  определить параметры характерных точек, работу расширения, сжатия и полезную, количество отведенной и подведенной теплоты, термический к.п.д. цикла. Начальные параметры рабочего тела:  $p_1=1$  бар; степень увеличения давления в компрессоре при адиабатном процессе сжатия  $\beta=p_2/p_1$ ; показатель адиабаты  $k=1,4$ . Температура в точке 3 не должна превышать  $1000\text{ }^\circ\text{K}$ ; рабочее тело — воздух; теплоемкость воздуха постоянная; расчет проводится на  $1\text{ кг}$  рабочего тела.

Таблица 1 – Исходные данные

$T_1, \text{ K}$	$\beta$
302	9,95

Время выполнения задания – 30 мин.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	<b>Экзаменационный билет № 3</b>	
Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.3, ПК 1.4; ОК 1-9

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить толщину стенки нефтепродуктопровода диаметром 530 мм и длиной 160 км без промежуточных насосных станций, рассчитанного на рабочее давление  $p=6,4$  МПа. Температура перекачиваемого нефтепродукта  $T_n=282$ К.

Таблица 1 – Характеристика труб для нефтепроводов и нефтебаз

Рабочее давление, МПа	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Характеристика материала труб			Коэффициент надёжн. $k_1$
			Марка стали	$\sigma_{вр}$ , МПа	$\sigma_t$ , МПа	
5,4...7,4	1220	10; 11; 12; 13; 14; 15; 16	08ГБЮ, 12ГСБ	510	350	1,4
			09ГБЮ	550	380	
6,3	1020	11,4	13Г1С-У	540	390	1,34
		12,5; 12,9; 15,5; 16				1,47
6,3 5,4 5,4	1020	8; 8,5; 9	К60	588	441	1,4
		9,5; 10; 10,5	17Г1С	510	363	
		11; 11,5; 12				
5,4...7,5	820	8; 9; 10; 11; 12	13Г2АФ	530	363	1,47
5,4...7,5		8,5; 9,2; 10,6; 11,4	17ГС	510		
5,4...7,4		9; 10; 11; 12; 13; 14	12ГСБ		350	1,4



7,4	720	7,3; 8,7; 10,8; 12; 14; 16; 20	К60	589	461	1,34
5,4...7,4		8; 9; 10; 11; 12; 13; 14	08ГБЮ	510	350	1,4
5,4...7,4		7,5; 8,1; 9,3; 10; 11; 12	17ГС	510	353	1,47
5,4...7,4	630	8; 9; 10; 11; 12	12Г2С	490	343	1,4
5,4...7,4	530	8; 9; 10	13ГС	510	353	1,34
7,4		7; 7,5; 8; 9; 10	17ГС			1,47
7,4		7,1; 8,8; 10; 12; 14		529	392	1,34
5,4...7,4		7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14	08ГБЮ, 12ГСБ	510	350	1,4

По табл. 1 находим, что для нефтепровода можно использовать прямошовную трубу с контролируемой прокаткой, изготовленную из стали 08ГБЮ ( $\sigma_{вр}=510$  МПа,  $\sigma_T=350$  МПа) или стали 09ГБЮ ( $\sigma_{вр}=550$  МПа,  $\sigma_T=380$  МПа).

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

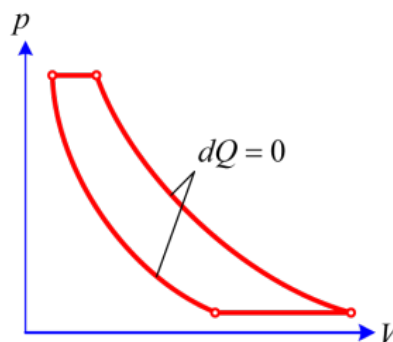
Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.1, ПК 1.2; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Для идеального цикла газовой турбины с подводом теплоты при  $p=\text{const}$  (см. рис.) определить параметры в характерных точках, полезную работу, термический к.п.д., количество подведенной и отведенной теплоты. Дано:  $p_1=0,1$  МПа;  $t_1=17^\circ\text{C}$ ;  $t_3=600^\circ\text{C}$ ;  $\lambda=p_2/p_1=8$ . Рабочее тело — воздух. Теплоемкость принять постоянной.



Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ В.М. Орешкина

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
**«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»**

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 4</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1, ПК 1.3; ОК 1-9

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить возможность использования первого по ходу (подпорного) насоса для схемы перекачивающей станции, приведенной на рис. 1. Перекачивается нефть, имеющая плотность  $\rho_n=860 \text{ кг/м}^3$  и кинематическую вязкость  $\nu=25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ , с расходом  $Q=1100 \text{ м}^3/\text{ч}$  насосами НПВ 1250-60. Принять, что наиболее удаленный резервуар находится на расстоянии  $L_c=870 \text{ м}$  от подпорного насоса, а остальные величины:  $z_p=5 \text{ м}$ ,  $z_{пп}=-1,5 \text{ м}$ ,  $k_3=0,2 \text{ мм}$ . Нефть с температурой начала кипения  $T_{\text{кип}}=315\text{К}$  перекачивается при температуре  $T=293\text{К}$ .

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.2, ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать основной цикл газотурбинной установки — ГТУ (двигателя внутреннего сгорания — ДВС) с подводом тепла при постоянном давлении. Определить параметры ( $p$ ,  $v$ ,  $T$ ) характерных точек цикла. Для всех процессов цикла рассчитать количество тепла, работу, изменение внутренней энергии, энтальпии, энтропии рабочего тела. Определить термический КПД. Расчет произвести для 1 кг рабочего тела, которое обладает свойствами воздуха.

Начальное состояние воздуха:  $p_1=1$  бар;  $T_1=330$  К. Остальные данные взять в таблице. Теплоемкость воздуха принять постоянной, как для двухатомного газа. Результаты расчета представить в таблице.

Изобразить цикл в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  диаграммах.

Таблица 1

Цикл	$\rho=v_3/v_2$	$\varepsilon=v_1/v_2$	$\beta=p_2/p_1$
ГТУ	2,0	4,2	-

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

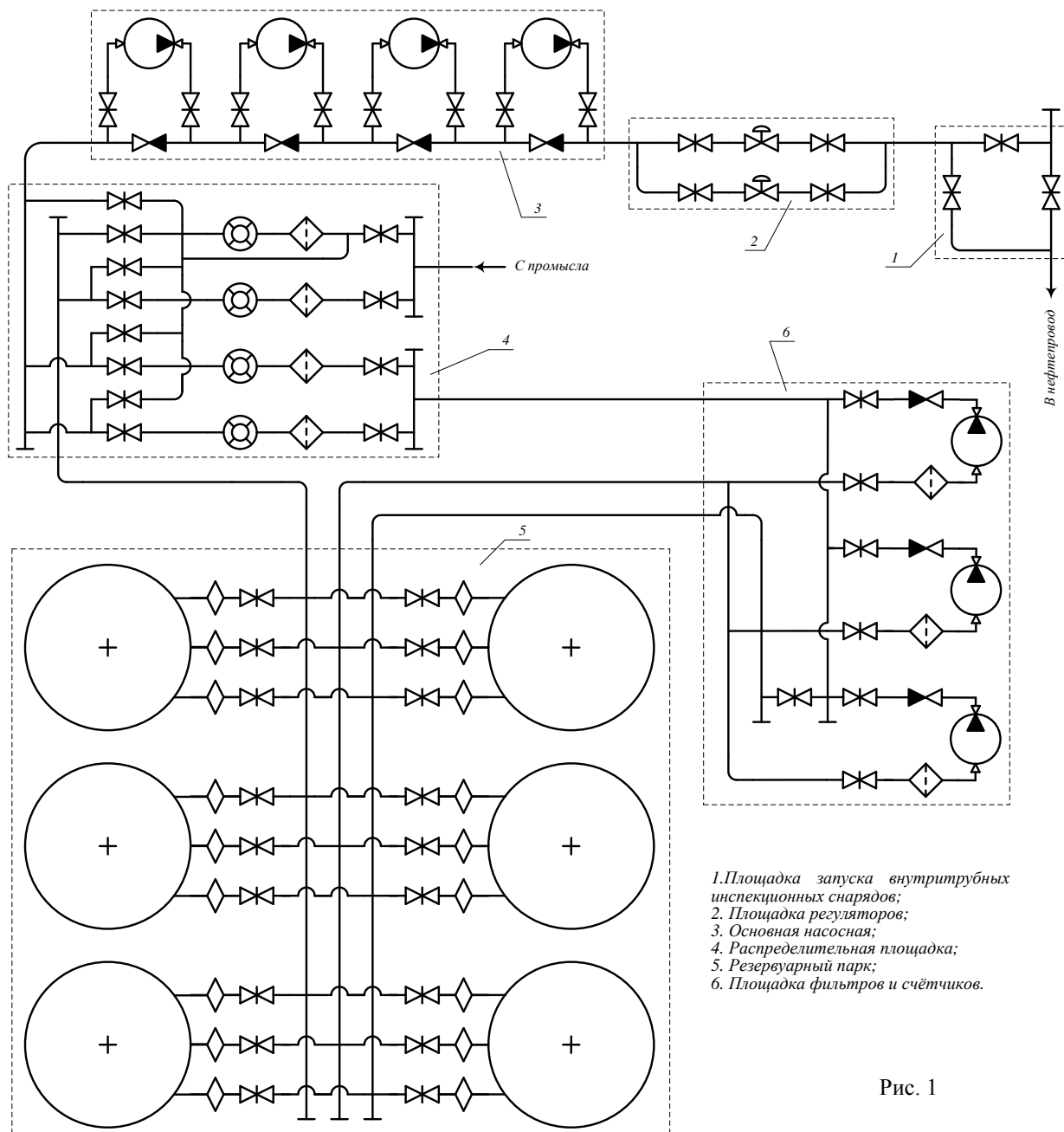


Рис. 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 5</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко _____ (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1, ПК 1.2; ОК 1-9

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Выполнить расстановку насосных станций по трассе нефтепровода по условиям трубопровод длиной  $L_{тр} = 425$  км для перекачки 8 млн. т нефти в год (плотность  $\rho_n = 878$  кг/м<sup>3</sup>) с учётом того, разность нивелирных отметок конца и начала трубопровода  $\Delta Z = -125,5$  м, перевальная точка отсутствует.

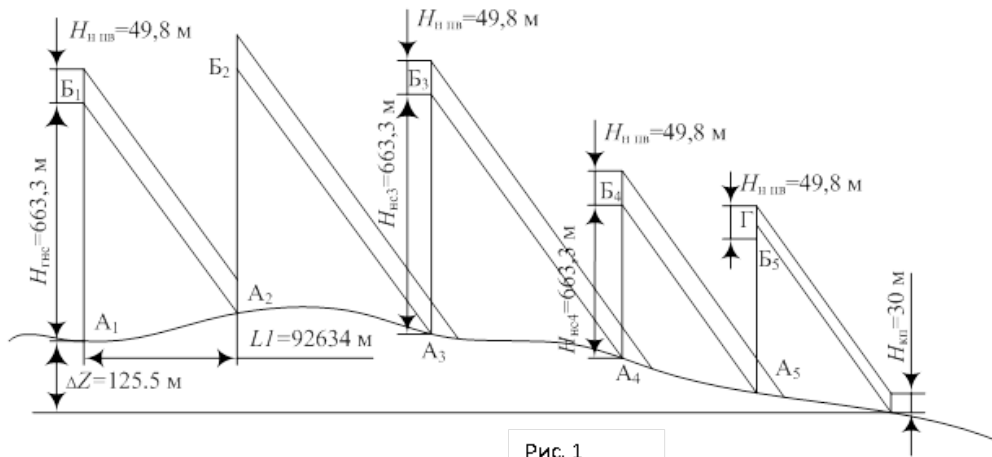


Рис. 1

Расчёты целесообразно произвести графическим путём, для чего использовать рисунок 1.

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.2; ПК 1.3; ОК 1-9

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Расчитать цикл ГТУ при следующих условиях:

- давление  $p_1=0,1$  МПа;
- температура  $t_1=22^\circ\text{C}$ ;
- температура на входе в турбину  $t_3=850^\circ\text{C}$ ;
- степень повышения давления  $\pi=6$ ;
- степень регенерации теплоты  $\sigma=0,71$ .

Определить параметры газа в характерных точках цикла, работу цикла, подведенную и отведенную теплоту, термический к.п.д. цикла.

Изобразить цикл в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах.

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
**«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»**

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 6</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ОК 1-9

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать объем резервуарных парков в системе магистрального нефтепровода диаметром 720 мм протяженностью  $L_m=900$  км, расположенного на дальнем Востоке. Доля длины нефтепровода, проходящей в сложных условиях, составляет 40%. На границе эксплуатационных участков производятся приемо-сдаточных операции.

Вместимость резервуарного парка нефтебазы определяется по графикам поступления и отгрузки нефти, составленным на основании фактических данных за 2...3 года, с учетом страхового запаса.  $\Delta V_i^{стр}$  – величина страхового запаса  $i$ -того нефтепродукта в % выражении, выбираемая по таблице 1.  $k_{нер}$  – коэффициент неравномерности потребления нефти, выбираемый согласно таблице 2.

Таблица 1 - Нормы страхового запаса нефтепродуктов

Тип нефтебазы	Месторасположение нефтебазы	Норма страхового запаса, %
Железнодорожные, водные (речные)	Южнее $60^0$ северной широты в европейской части страны	до 20
	Севернее $60^0$ северной широты в европейской	до 50

Водные (речные) с поступлением нефти только в навигационный период	части страны, в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке –	до 50*
--	---	--------

\* – Вычисляется по среднемесячной потребности в межнавигационный период.

Таблица 2 – Коэффициент неравномерности потребления нефтепродуктов

Характеристика районов потребления	$k_{нер}$	
	Все виды топлива	Масла, смазки
Промышленные города	1,0	1,3
Промышленные районы:	1,1	1,5
промышленность потребляет 70%	1,2	1,8
промышленность потребляет 30%	1,5	2,0
Сельскохозяйственные районы	1,7	2,5

Для трубопроводных нефтебаз и нефтебаз с реализацией менее 1 тыс.т/год страховой запас не устанавливается.

Время выполнения задания – 30 мин.

### Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.4; ОК 1-9

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

ГТУ работает с подводом теплоты при  $p = \text{const}$ . Начальные параметры воздуха:  $t = 25$  °С,  $p = 1,1$  бар. Определить КПД, мощность и работу ГТУ, а также количество отведенной теплоты, если: степень сжатия воздуха в компрессоре 7,5, степень расширения газа в турбине 3,2, количество подведенной теплоты 710 кДж, расход газа 2,4 кг/с ( $k = 1,31$ ).

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 7</b></p> Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

Инструкция  
 Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить необходимый полезный объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепровода для перекачки 8 млн.т нефтепродуктов (бензин – 30%, диз. топливо – 40%, реактивное топливо – 30%) в год с цикличностью Ц=61. Принять расходы поступления нефтепродуктов (бензина АИ-93, летнего дизельного топлива – ДЛ и реактивного топлива – ТС-1) на ГНС равными соответственно 500, 450 и 480 м<sup>3</sup>/ч; максимальные расходы их реализации на конечном пункте 360, 400 и 430 м<sup>3</sup>/ч. Плотность нефтепродуктов при расчётной температуре  $t = 274$  К соответственно равна 746,3 кг/м<sup>3</sup>, 848,8 кг/м<sup>3</sup> и 814,5 кг/м<sup>3</sup>, а часовые расходы через трубопровод –  $Q_{АИ-93}=1310$  м<sup>3</sup>/ч,  $Q_{ДЛ}=1193$  м<sup>3</sup>/ч,  $Q_{ТС-1}=1284$  м<sup>3</sup>/ч.

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.2; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать теоретический цикл двигателя внутреннего сгорания (газотурбинной установки), если известны начальные температура и давление (табл.1). Тип цикла и его характеристики приведены в табл.2.

Определить:

- параметры рабочего тела, внутреннюю энергию, энтропию и энтальпию в характерных точках цикла;
- теплоемкость, изменение внутренней энергии, энтальпии и энтропии, теплоту и работу для каждого процесса входящего в цикл;
- подведенную и отведенную теплоту, работу и термический КПД цикла;
- построить цикл в рабочей и тепловой диаграммах.

При решении задачи в качестве рабочего тела взять воздух. Начальное состояние соответствует нормальным условиям. Теплоемкость воздуха принять не зависящей от температуры.

Расчет цикла произвести на 1 кг рабочего тела.

Таблица 1

$t_1, ^\circ\text{C}$	$p_1, \text{бар}$
0	1,2

Таблица 2

$n_1$	$n_2$	$\varepsilon$	$\lambda$	Тип цикла
1,36	1,34	1,6	6	V

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	<b>Экзаменационный билет № 8</b> Группа Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А		
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 1-9

Инструкция  
 Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить вместимость резервуарного парка нефтебазы по бензину АИ-93 при заданном графике поступления и отгрузки (в процентах от годовой реализации):

Показатель	Помесячное поступление (отгрузка) бензина, %												
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	всего
Поступление	14	13	11	7	4	3	3	7	9	9	10	10	100
Отгрузка	3	4	5	7	8	13	15	13	12	10	6	4	100

Среднемесячное потребление бензина – 1000 м<sup>3</sup>.

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.2; ПК 1.3; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать цикл газового двигателя: двигателя внутреннего сгорания (ДВС) или газотурбинного двигателя (ГТД).

Номер цикла и исходные данные для расчета приведены в табл.1

Размерность величин, приведенных в табл.:  $p$  [бар],  $v$  [ $m^3/kg$ ],  $t$  [ $^{\circ}C$ ].

Принять, что рабочее тело обладает свойствами воздуха.

Рассчитать параметры ( $p$ ,  $v$ ,  $T$ ) в узловых точках цикла, подведенную ( $q_1$ ), отведенную ( $q_2$ ) теплоту, работу ( $l$ ) и термический КПД ( $\eta_t$ ) цикла.

Теплоемкость воздуха принять постоянной. Показать цикл в  $T$ - $s$ - диаграмме.

Результаты расчета представить в виде табл.4.2.8.

Ответить на вопросы:

Для вариантов с расчетом цикла ДВС:

1) Чем отличается обратимый цикл ДВС от реального?

2) Как влияет степень сжатия  $\varepsilon=v_1/v_2$  и начальные параметры рабочего тела ( $p_1$ ,  $T_1$ ) на термический КПД цикла?

Для вариантов с расчетом цикла ГТД:

1) Приведите схему ГТД для Вашего варианта.

2) В чем состоят преимущества и недостатки газотурбинных двигателей по сравнению с ДВС?

Таблица 1

№ цикла	$p_1$ , бар	$t_1$ , $^{\circ}C$	$p_2$ , бар	$\lambda=p_3/p_2$
5	1,0	15	5,5	3,2

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 9</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить величины коэффициентов при перекачке нефти, имеющей кинематическую вязкость  $\nu=150 \text{ мм}^2/\text{с}$ , насосом НМ 1250-260 с ротором  $0,7Q_n$ . Необходимо помнить, что в области малых давлений ( $p < p_{ш}$ ) зависимость  $Q(p)$  носит линейный характер ( $b_{ш}=1$ ), а при  $p < p_{ш}$  – криволинейный ( $b_{ш} > 1$ ).

В каталогах приводятся характеристики центробежных насосов, снятые на воде. При транспортировке маловязких нефтей и нефтепродуктов эти характеристики изменений не претерпевают. Однако с ростом вязкости перекачиваемой жидкости они ухудшаются. В соответствии с табл. 1 и 2 насос обладает следующими параметрами:

Таблица 1 – Справочные данные по спиральным насосам\*

Типоразмер насоса	Ротор ( $Q_n$ )	Коэффициенты в формуле (2.9)								Параметры, мм			$n_s$
		$H_0$ , м	$a$ , ч/м <sup>2</sup>	$b \cdot 10^{-6}$ , ч <sup>2</sup> /м <sup>5</sup>	$a_{об}$ , м	$b_{об}$	$c_{об} \cdot 10^{-2}$	$c_{1в} \cdot 10^{-4}$ , ч/м <sup>3</sup>	$c_{2в} \cdot 10^{-8}$ , ч <sup>2</sup> /м <sup>6</sup>	$b_2$	$D_1$	$D_2$	
НМ 1250-260**	0,7	216,4		40,9	0,092	0,76	9,63	14,3	-69,6		353	418	62
	1	289,8		34,8	0,092	0,76	20,6	11,3	-50		-/-	418	71
	1,25	327,7		25,0	1,17	0,46	34,1	627	-21,7		-/-	450	79
НМ 2500-230	0,5	246,7		16,8	1,41	0,39	24,8	644	-16,9		512	425	77
	0,7	248,7		7,61	1,97	0,35	-79,35	15,8	-37		-/-	405	93
	1	258,8		8,59	1,26	0,42	26,2	485	-9,7		-/-	405	117
	1,25	371		14,9	1,26	0,42	18,8	403	-6,2		-/-	450	123
НМ 3600-230	0,5	279		16,3	5,11	0,25	12,7	669	-15,7		-/-	450	93
	0,7	270,3		6,7	4,33	0,27	-10,5	750	-14,7		-/-	430	109
	1	276,8		7,1	0,92	0,47	34,3	332	-5,15		-/-	425	143
	1,25	319,1		5,43	$4,9 \cdot 10^{-7}$	2,18	15,1	4	-4,57		-/-	470	147
НМ 7000-210	0,5	232,9		2,13	0,76	0,52	10,5	3	-3,6		610	450	138
	0,7	281,8		2,84	1,76	0,41	12,1	3	-2,73		-/-	475	165
	1	270,7		1,95	1,49	0,4	-4,03	3	-2,16		-/-	450	211
	1,25	326,6		1,43	$8 \cdot 10^{-4}$	1,25	2,25	2	-1,23		-/-	490	219
НМ 10000-210	0,5	251,3		1,72	0,11	0,71	27,4	1,5	-1,0		990	465	165
	0,7	304		2,08	$5,3 \cdot 10^{-3}$	1,05	26,1	1,6	-1,07		-/-	496	196
	1	279,9		0,85	$1,64 \cdot 10^{-5}$	1,65	14,6	1,4	-0,68		-/-	480	249
	1,25	346,8		0,99	$1,63 \cdot 10^{-5}$	1,62	18,0	1,4	-0,65		-/-	520	282

\* Насосы НМ – спиральные центробежные горизонтального исполнения с двухсторонним подводом жидкости к рабочему колесу и двухзавитковым отводом её от колеса.

\*\* Частота вращения роторов всех насосов – 3000 1/мин.

Таблица 2 – Техническая характеристика спиральных насосов

Типоразмер насоса	Насос					Электродвигатель			
	Номинальный режим					Масса, кг	Тип	Мощность кВт	Масса, кг
	$Q$ м <sup>3</sup> /ч	$H$ м	$n$ 1/мин	$\Delta h_{до}$ нм	КПД %				
НМ 1250-260	1250	260	3000	20	80	2800	СТДП 1600-2 УХЛ 4	1600	7630
НМ 2500-230	2500	230		32	86	3920	СТДП 2000-2 УХЛ 4	2000	8030
НМ 3600-230	3600	230		38	87	4490	СТДП 3150-2 УХЛ 4	3150	11150
НМ 5000-210	5000	210		42	88	4600	СТДП 3150-2 УХЛ 4	3150	12350
НМ 7000-210	7000	210		52	89	6125	СТДП 6300-2 УХЛ 4	6300	14750
НМ 10000-210	10000	210		65	89	9795	СТДП 8000-2 УХЛ 4	8000	23000
НМ 10000-210 со смен. ротор.	12500	210		87	87	9795	СТДП 8000-2 УХЛ 4	8000	23000

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.2

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Газотурбинная установки работает по циклу с подводом теплоты при  $v=\text{const}$  и с полной регенерацией. Известны параметры:  $t_1=30\text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_5=400\text{ }^\circ\text{C}$ , а также  $\lambda=p_2/p_1=4$ . Рабочее тело — воздух.

Определить термический к.п.д. этого цикла. Изобразить цикл в  $p-v$  и  $T-s$  — диаграммах.

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 10</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

Инструкция  
 Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить коэффициенты пересчёта характеристики центробежного насоса НК 65/35-70 с ротором №1 (вариант *a*) на нефтепродукт с кинематической вязкостью  $\nu=70$  мм<sup>2</sup>/с. Параметры насоса:  $Q_{в\text{ опт}}=65$  м<sup>3</sup>/ч,  $n=2950$  1/мин,  $D_2=0,245$  м,  $b_2=0,011$  м.

Для определения необходимости пересчёта характеристик и возможности использования данного насоса для перекачки нефтепродукта следует рассчитать предельные нижнее и верхнее значения вязкости

Время выполнения задания – 30 мин.

**Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.2; ОК 1-9

Инструкция



Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Для идеального цикла газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении или постоянном объеме определить параметры рабочего тела в характерных точках цикла, степень сжатия, полную работу, количество подведенной и отведенной теплоты, термический КПД цикла. Изобразить цикл двигателя в  $p$ - и  $T_s$  — диаграммах. Константы рабочего тела (продуктов сгорания) принять по воздуху. Удельную теплоемкость воздуха принять независимой от температуры и равной  $c_p=1,04$  кДж/(кг·К),  $k=c_p/c_v=1,4$ .

Начальное давление  $p_1$  принять равным атмосферному, начальную температуру  $t_1$  — равной температуре окружающего воздуха, степень повышения давления  $\pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ .

Данные для решения задачи выбрать из табл. 1.

Ответить на вопросы:

1 Как влияет температура газа перед турбиной  $t_3$  на мощность ГТУ?

2 Как влияет на КПД ГТУ степень повышения давления? Ответы иллюстрировать изображением циклов в  $p$  — и  $T_s$  — диаграммах..

3 Чем ограничивается максимальная температура газов перед турбиной?

Таблица 2

Вариант	Степень повышения давления $\pi$	Температура газа перед турбиной, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Температура окружающего воздуха, °С
1	5,5	620	735	20

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 11</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать необходимое давление на входе в насос НПВ 1250-60 при перекачке автомобильного бензина, имеющего температуру начала кипения  $T_{кип}=313^0\text{К}$ . Перекачка ведётся при температуре  $t = 283\text{К}$ , расход составляет  $Q= 1240 \text{ м}^3/\text{ч}$ , плотность бензина  $\rho=740 \text{ кг}/\text{м}^3$ , вязкость  $\nu=0,8 \text{ мм}^2/\text{с}$ , диаметр входного патрубка  $d_{вх} =0,8 \text{ м}$ , кавитационный запас по воде  $\Delta h_{доп в} =2,2 \text{ м}$ .

Время выполнения задания – 30 мин.

**Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.2; ОК 1-9

## Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Рассчитать цикл газового двигателя: двигателя внутреннего сгорания (ДВС) или газотурбинного двигателя (ГТД).

Номер цикла и исходные данные для расчета приведены в табл.1 по вариантам. Размерность величин, приведенных в табл.8:  $p$  [бар],  $v$  [м<sup>3</sup>/кг],  $t$  [°C].

Принять, что рабочее тело обладает свойствами воздуха.

Рассчитать параметры ( $p$ ,  $v$ ,  $T$ ) в узловых точках цикла, подведенную ( $q_1$ ), отведенную ( $q_2$ ) теплоту, работу ( $l$ ) и термический КПД ( $\eta_t$ ) цикла.

Теплоемкость воздуха принять постоянной. Показать цикл в  $T$ - $s$  — диаграмме. Результаты расчета представить в виде табл.9.

Ответить на вопросы:

Для вариантов с расчетом цикла ДВС:

- 1) Чем отличается обратимый цикл ДВС от реального?
- 2) Как влияет степень сжатия  $\epsilon = v_1/v_2$  и начальные параметры рабочего тела ( $p_1$ ,  $T_1$ ) на термический КПД цикла?

Для вариантов с расчетом цикла ГТД:

- 1) Приведите схему ГТД для Вашего варианта.
- 2) В чем состоят преимущества и недостатки газотурбинных двигателей по сравнению с ДВС?

Таблица 1

№ цикла	Исходные данные			
	$p_1$ , бар	$t_1$ , °C	$t_3$ , °C	$p_2$ , бар
5	1,0	17	600	8

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 12</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить тип и количество насосов ГНС трубопровода длиной  $L_{тр} = 425$  км для перекачки 8 млн. т нефти в год (плотность  $\rho_n = 878$  кг/м<sup>3</sup>).

Исходной величиной при выборе диаметра трубопровода является годовой план перекачки. В табл. 1 приведены основные рекомендуемые параметры магистральных трубопроводов при изотермической перекачке. Верхние пределы пропускной способности соответствуют меньшей кинематической вязкости, а рабочее давление определяется характеристикой насосов, их количеством и способом соединения. Высоковязкие нефтепродукты перед перекачкой необходимо предварительно подогревать.

Расчётное количество рабочих дней в году для магистральных трубопроводов приводится в табл. 2.

По табл. 1 выбираем диаметр трубы нефтепровода, равный 530 мм. Для нефтепровода протяжённостью 425 км с трубой данного диаметра расчётное количество дней работы в году в соответствии с табл. 6 равно 356.

Таблица 1 - Рекомендуемые параметры магистральных нефтепроводов

Нефтепроводы			Нефтепродуктопроводы		
Наружный диаметр и толщина стенки, мм	Рабочее давление, МПа	Пропускная способность, млн. т/год	Наружный диаметр и толщина стенки, мм	Рабочее давление, МПа	Пропускная способность, млн. т/год
529 (4...10)	5,4...6,5	6...8	219 (4...7)	9...10	0,7...0,9
630 (5...12)	5,2...6,2	10...12	273 (4...8)	7,5...8,5	1,3...1,6
720 (6...14)	5...6	14...18	325 (4...8)	6,7...7,5	1,8...2,2
820 (7...16)	4,8...5,8	22...26	377 (4...9)	5,5...6,5	2,5...3,2
920 (8...16)	4,6...5,6	32...36	426 (4...9)	5,5...6,5	3,5...4,8
1020 (9...12)	4,6...5,6	42...50	529 (4...10)	5,5...6,5	6,5...8,5
1220 (11...20)	4,4...5,4	70...78			

Таблица 2 – Количество рабочих дней ( $n_p$ ) для магистральных трубопроводов

Протяжённость, км	Диаметр нефтепровода, мм	
	До 820 включительно	Свыше 820
До 250	357	355
Свыше 250 до 500	356/355	353/351
Свыше 500 до 700	354/352	351/349
Свыше 700	352/350	349/350

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.2; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить:

- параметры ( $p$ ,  $v$ ,  $T$ ) рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла 1, 2, 3 и 4;
- подведенную и отведенную теплоту;
- работу и термический КПД цикла;
- теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха  $G$ .

Начальное давление  $p_1=0,1$  МПа, начальная температура  $t_1=27$  °С, степень повышения давления в компрессоре  $\pi$ , температура газа перед турбиной  $t_3$ .

Дать схему и цикл установки в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  — диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из таблицы 3.

Таблица 3 — Исходные данные к задаче №7

$\pi$	$t_3$ , °С	$G$ , кг/с
8,0	750	70

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	<b>Экзаменационный билет № 13</b>	
Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Выбирать схему комплектования насосных станций магистральными насосами.

На рис. 1 приведена совмещённая характеристика нефтепровода и насосных станций при общем числе работающих насосов  $n_{н.м} = 12, 13, 14$  и  $15$ . Видно, что при данном количестве работающих насосов производительность нефтепровода составляет соответственно 1036, 1071, 1100 и 1136 м<sup>3</sup>/ч. Таким образом, проектная производительность нефтепровода обеспечивается при работе на станциях 13 насосов.

Таблица 1

$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$H=1,02iL_{\text{тр}}+\Delta z+n_3H_{\text{кп}}, \text{ м}$	$H=H_{\text{н.пв}}+m_{\text{н.м}}H_{\text{н.м}}, \text{ м при } m_{\text{н.м}}$			
		12	13	14	15
400	327,1	3230,1	3494,1	3758,1	4022,1
600	897,3	3121,8	3377	3632,2	3887,4
800	1622,5	2970,5	3213,4	3456,3	3699,2
1000	2503,2	2776,1	3003,2	3230,3	3457,4

1200	3527	2538,7	2746,5	2954,3	3162,1
1400	4687,6	2258,2	2443,2	2628,2	2813,2

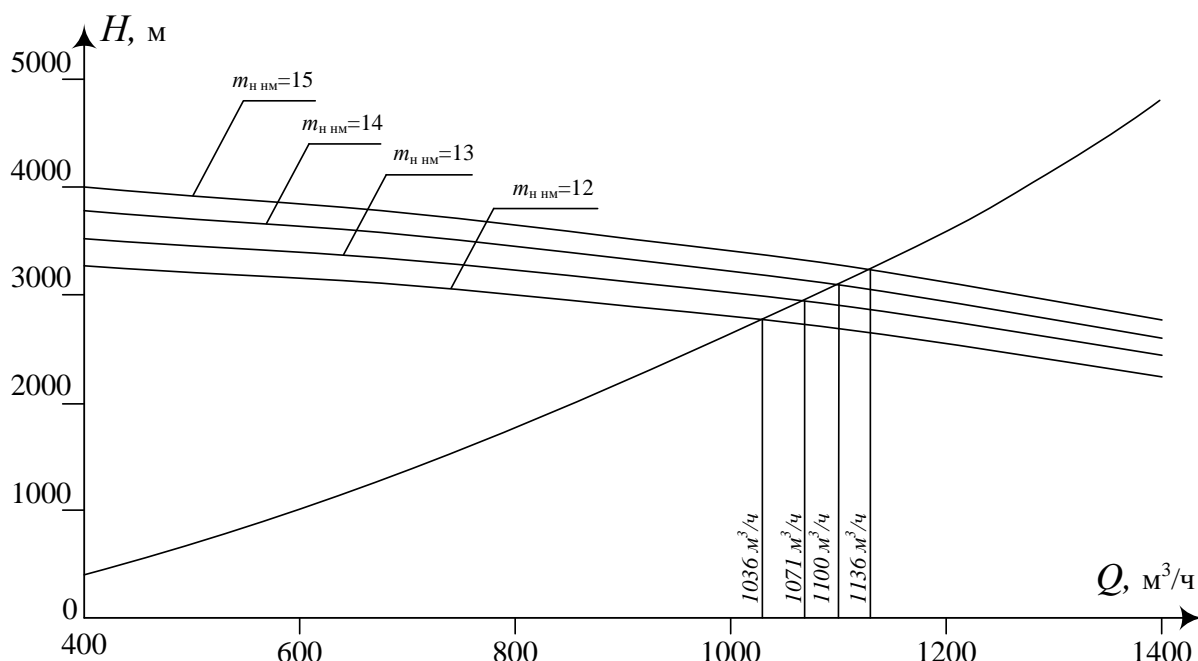


Рис. 1

Чем необходимо руководствоваться при распределении этого количества насосов по станциям.

Время выполнения задания – 30 мин.

## Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
ПК 1.2; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

ГТУ работает с подводом теплоты при  $p = \text{const}$ . Начальные параметры воздуха:  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ ,  $p_1 = 1,05$  бар. Определить КПД, мощность и работу ГТУ, а также количество отведенной теплоты, если: степень сжатия воздуха в компрессоре 7,0, степень расширения газа в турбине 3,0, количество подведенной теплоты 730 кДж, расход газа 2,5 кг/с  $k = 1,25$ .

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
**«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»**

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<p align="center"><b>Экзаменационный билет</b> <b>№ 14</b></p> Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования	
1	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить глубину спуска ступенчатой колонны типа НКБ с трапецеидальной резьбой из стали групп прочности «Д» для фонтанирующей скважины глубиной 4500 м, имеющей эксплуатационную колонну диаметром 127 x 10,7 мм. При расчете пренебрегаем потерей веса колонны труб в жидкости, так как уровень жидкости в межтрубном пространстве во время работы может быть оттеснен до башмака колонны труб.

Время выполнения задания – 30 мин.

**Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.2; ОК 1-9

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Газотурбинная установка работает с подводом теплоты при  $v=\text{const}$  и с полной регенерацией. Известны параметры:  $t_1=30\text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_5=400\text{ }^\circ\text{C}$ ; а также  $\lambda=p_2/p_1=4$ . Определить термический к.п.д. этого цикла. Изобразить цикл в диаграмме Ts.

Время выполнения задания – 30 мин.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Орешкина В.М.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Мурманский государственный технический университет»**  
 структурное подразделение  
 «Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин профессионального цикла по специальностям 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ Председатель МКо (МО/ ЦК) Порубова В.А	<b>Экзаменационный билет                  № 15</b>  Группа  Специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	
№	Квалификационный экзамен по Профессиональному модулю	
1	<b>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ</b>	

**Задание 1**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 1-9

Инструкция  
 Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Определить диаметр штуцера для фонтанирующей скважины с газовым фактором 90 м<sup>3</sup>/т и дебитом 100 т/сут, если  $\rho_{г} = 1,16 \text{ кг/м}^3$ , давление на устье 10 МПа, а давление в выкидной линии должно быть 2 МПа.

Время выполнения задания – 30 мин.

**Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:  
 ПК 1.2; ОК 1-9

Инструкция  
 Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: отчетом по практике; справочными таблицами; нормативной информацией и документами, используя Интернет-ресурсы.

Для идеального цикла газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты и полной регенерацией определить параметры рабочего тела в характерных точках, количество подведенной и отведенной теплоты, полезную работу, термический КПД, если начальные

параметры рабочего тела  $p_1$  и  $t_1$ , степень повышения давления в компрессоре  $\beta$  и температура рабочего тела в конце подвода теплоты  $t_3$ .

Рабочее тело – воздух. Теплоемкость принять постоянной.

Таблица 1

$p_1$ , МПа	$t_1$ , °С	$t_3$ , °С	$\beta$
0,12	17	610	6.1

Время выполнения задания – 30 мин.

### Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо	обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.
Удовлетворительно	обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.
Неудовлетворительно	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Обучающийся подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.