

МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Биотехнологии, химии и
стандартизации
(наименование кафедры)

М.Г. Сульман

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме комплексного экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с
указанием вида и типа практики; государственного итогового экзамена)

ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств
химических веществ

МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его
разработки

Наименование дисциплины/модуля (для промежуточной аттестации)

специальность

18.02.14 Химическая технология производства
химических соединений

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой профессионального модуля

ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств

химических веществ

МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его
разработки

утвержденной Проректором по УР от «25» 06 2025 г.

Разработчик(и): В.Ю. Долуда

Тверь 2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 1

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Механическая прочность и коррозионная стойкость оборудования.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные характеристики процессов выпаривания, классификация выпарных аппаратов, конструктивные особенности выпарных аппаратов различных типов.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Химические реакторы для гомогенных реакций в газовой фазе.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета и подбора днищ различных видов. Опишите способы их крепления.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Рассчитать схему ректификационной установки непрерывного действия и описать принцип ее работы. Рассчитать материальный баланс верхней части колонны, уравнение линии рабочих концентраций для этой части.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 2

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Взрывозащита трубчатых печей.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности трубчатых печей, основные показатели работы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Определить диаметр трубопровода для перекачки жидкости с заданной производительностью k , учитывая допустимые потери давления P и ламинарный режим течения.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментально установлено, что в случае турбулентного течения жидкостей в гладких трубах в широком интервале значений скоростей движения, коэффициент гидравлического трения λ зависит от скорости течения w , плотности ρ , вязкости μ среды и диаметра трубы d . На основе метода анализа размерностей найти общую зависимость коэффициента гидравлического трения от определяющего критерия подобия.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 3

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Устройство запорной, регулирующей, предохранительной, защитной и фазоразделительной арматуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Типы кожухотрубных теплообменников, условия применения, конструктивные особенности теплообменников других типов
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Реакторы для экзотермических газовых реакций пламенного и беспламенного типа, конструктивные особенности, технологический расчет.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета производительности мембранного аппарата по пермеату при заданных условиях процесса.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментальным путем установлено, что при осаждении одиночных сферических твердых частиц скорость осаждения w зависит от следующих величин: плотности ρ и вязкости μ среды, произведения разности плотностей частицы и среды на ускорение свободного падения $(\rho_{\text{ч}} - \rho)g$ и диаметра частицы d . На основе метода анализа размерностей найти критерии (числа) подобия для данного процесса и общий вид зависимости между этими критериями.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:
Заведующий кафедрой

В.Ю. Долуда
М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 4

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Классификация конструкционных материалов.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности аппаратов для разделения суспензии, отстойники, гидроциклоны, центрифуги, сепараторы, расчет и подбор.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Каскадные емкостные реакторы, трубчатые реакторы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета числа теоретических тарелок для ректификационной колонны при разделении бинарной смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Холодильник состоит из двух концентрических стальных труб диаметром 29х2,5 мм и 54х2,5 мм. По внутренней трубе протекают 3,73 т/ч рассола плотностью 1150 кг/м³. В межтрубном пространстве проходит 160 кг/ч газа под давлением $p_{абс}=3$ кгс/см² (~0,3 МПа) при средней температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. равна 1,2 кг/м³. Найти скорости газа и жидкости в холодильнике.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 5

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные узлы и детали химической аппаратуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Технологический режим колонных аппаратов. Материальный баланс колонны.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Контактные аппараты с неподвижным слоем катализатора.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета расхода абсорбента для улавливания заданного количества газа из газовой смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Паропровод длиной 40 м, диаметром 51х2,5 мм покрыт слоем изоляции толщиной 30 мм; температура наружной поверхности изоляции $t_2 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, внутренней $t_1 = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить количество теплоты, теряемое паропроводом в 1 ч. Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda = 0,116\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического
оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его
разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 6

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Механическая прочность и коррозионная стойкость оборудования.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные характеристики процессов выпаривания, классификация
выпарных аппаратов, конструктивные особенности выпарных аппаратов
различных типов.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Химические реакторы для гомогенных реакций в газовой фазе.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета и подбора днищ различных видов. Опишите
способы их крепления.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Рассчитать схему ректификационной установки непрерывного действия и
описать принцип ее работы. Рассчитать материальный баланс верхней части
колонны, уравнение линии рабочих концентраций для этой части.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 7

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Взрывозащита трубчатых печей.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности трубчатых печей, основные показатели работы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Определить диаметр трубопровода для перекачки жидкости с заданной производительностью k , учитывая допустимые потери давления P и ламинарный режим течения.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментально установлено, что в случае турбулентного течения жидкостей в гладких трубах в широком интервале значений скоростей движения, коэффициент гидравлического трения λ зависит от скорости течения w , плотности ρ , вязкости μ среды и диаметра трубы d . На основе метода анализа размерностей найти общую зависимость коэффициента гидравлического трения от определяющего критерия подобия.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 8

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Устройство запорной, регулирующей, предохранительной, защитной и фазоразделительной арматуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Типы кожухотрубных теплообменников, условия применения, конструктивные особенности теплообменников других типов
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Реакторы для экзотермических газовых реакций пламенного и беспламенного типа, конструктивные особенности, технологический расчет.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета производительности мембранного аппарата по пермеату при заданных условиях процесса.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментальным путем установлено, что при осаждении одиночных сферических твердых частиц скорость осаждения w зависит от следующих величин: плотности ρ и вязкости μ среды, произведения разности плотностей частицы и среды на ускорение свободного падения $(\rho_{\text{ч}} - \rho)g$ и диаметра частицы d . На основе метода анализа размерностей найти критерии (числа) подобия для данного процесса и общий вид зависимости между этими критериями.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 9

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Классификация конструкционных материалов.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности аппаратов для разделения суспензии, отстойники, гидроциклоны, центрифуги, сепараторы, расчет и подбор.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Каскадные емкостные реакторы, трубчатые реакторы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета числа теоретических тарелок для ректификационной колонны при разделении бинарной смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Холодильник состоит из двух концентрических стальных труб диаметром 29х2,5 мм и 54х2,5 мм. По внутренней трубе протекают 3,73 т/ч рассола плотностью 1150 кг/м³. В межтрубном пространстве проходит 160 кг/ч газа под давлением $p_{абс}=3$ кгс/см² (~0,3 МПа) при средней температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. равна 1,2 кг/м³. Найти скорости газа и жидкости в холодильнике.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 10

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные узлы и детали химической аппаратуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Технологический режим колонных аппаратов. Материальный баланс колонны.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Контактные аппараты с неподвижным слоем катализатора.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета расхода абсорбента для улавливания заданного количества газа из газовой смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Паропровод длиной 40 м, диаметром 51х2,5 мм покрыт слоем изоляции толщиной 30 мм; температура наружной поверхности изоляции $t_2 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, внутренней $t_1 = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить количество теплоты, теряемое паропроводом в 1 ч. Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda = 0,116\text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического
оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его
разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 11

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Механическая прочность и коррозионная стойкость оборудования.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные характеристики процессов выпаривания, классификация
выпарных аппаратов, конструктивные особенности выпарных аппаратов
различных типов.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Химические реакторы для гомогенных реакций в газовой фазе.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета и подбора днищ различных видов. Опишите
способы их крепления.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Рассчитать схему ректификационной установки непрерывного действия и
описать принцип ее работы. Рассчитать материальный баланс верхней части
колонны, уравнение линии рабочих концентраций для этой части.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 12

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Взрывозащита трубчатых печей.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности трубчатых печей, основные показатели работы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Определить диаметр трубопровода для перекачки жидкости с заданной производительностью k , учитывая допустимые потери давления P и ламинарный режим течения.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментально установлено, что в случае турбулентного течения жидкостей в гладких трубах в широком интервале значений скоростей движения, коэффициент гидравлического трения λ зависит от скорости течения w , плотности ρ , вязкости μ среды и диаметра трубы d . На основе метода анализа размерностей найти общую зависимость коэффициента гидравлического трения от определяющего критерия подобия.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 13

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Устройство запорной, регулирующей, предохранительной, защитной и фазоразделительной арматуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Типы кожухотрубных теплообменников, условия применения, конструктивные особенности теплообменников других типов
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Реакторы для экзотермических газовых реакций пламенного и беспламенного типа, конструктивные особенности, технологический расчет.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета производительности мембранного аппарата по пермеату при заданных условиях процесса.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментальным путем установлено, что при осаждении одиночных сферических твердых частиц скорость осаждения w зависит от следующих величин: плотности ρ и вязкости μ среды, произведения разности плотностей частицы и среды на ускорение свободного падения $(\rho_{\text{ч}} - \rho)g$ и диаметра частицы d . На основе метода анализа размерностей найти критерии (числа) подобия для данного процесса и общий вид зависимости между этими критериями.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 14

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Классификация конструкционных материалов.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности аппаратов для разделения суспензии, отстойники, гидроциклоны, центрифуги, сепараторы, расчет и подбор.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Каскадные емкостные реакторы, трубчатые реакторы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета числа теоретических тарелок для ректификационной колонны при разделении бинарной смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Холодильник состоит из двух концентрических стальных труб диаметром 29х2,5 мм и 54х2,5 мм. По внутренней трубе протекают 3,73 т/ч рассола плотностью 1150 кг/м³. В межтрубном пространстве проходит 160 кг/ч газа под давлением $p_{абс}=3$ кгс/см² (~0,3 МПа) при средней температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. равна 1,2 кг/м³. Найти скорости газа и жидкости в холодильнике.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 15

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные узлы и детали химической аппаратуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Технологический режим колонных аппаратов. Материальный баланс колонны.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Контактные аппараты с неподвижным слоем катализатора.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета расхода абсорбента для улавливания заданного количества газа из газовой смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Паропровод длиной 40 м, диаметром 51х2,5 мм покрыт слоем изоляции толщиной 30 мм; температура наружной поверхности изоляции $t_2 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, внутренней $t_1 = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить количество теплоты, теряемое паропроводом в 1 ч. Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda = 0,116\text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического
оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его
разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 16

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Механическая прочность и коррозионная стойкость оборудования.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные характеристики процессов выпаривания, классификация
выпарных аппаратов, конструктивные особенности выпарных аппаратов
различных типов.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Химические реакторы для гомогенных реакций в газовой фазе.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета и подбора днищ различных видов. Опишите
способы их крепления.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Рассчитать схему ректификационной установки непрерывного действия и
описать принцип ее работы. Рассчитать материальный баланс верхней части
колонны, уравнение линии рабочих концентраций для этой части.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 17

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Взрывозащита трубчатых печей.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности трубчатых печей, основные показатели работы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Определить диаметр трубопровода для перекачки жидкости с заданной производительностью k , учитывая допустимые потери давления P и ламинарный режим течения.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментально установлено, что в случае турбулентного течения жидкостей в гладких трубах в широком интервале значений скоростей движения, коэффициент гидравлического трения λ зависит от скорости течения w , плотности ρ , вязкости μ среды и диаметра трубы d . На основе метода анализа размерностей найти общую зависимость коэффициента гидравлического трения от определяющего критерия подобия.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 18

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Устройство запорной, регулирующей, предохранительной, защитной и фазоразделительной арматуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Типы кожухотрубных теплообменников, условия применения, конструктивные особенности теплообменников других типов
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Реакторы для экзотермических газовых реакций пламенного и беспламенного типа, конструктивные особенности, технологический расчет.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета производительности мембранного аппарата по пермеату при заданных условиях процесса.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Экспериментальным путем установлено, что при осаждении одиночных сферических твердых частиц скорость осаждения w зависит от следующих величин: плотности ρ и вязкости μ среды, произведения разности плотностей частицы и среды на ускорение свободного падения $(\rho_{\text{ч}} - \rho)g$ и диаметра частицы d . На основе метода анализа размерностей найти критерии (числа) подобия для данного процесса и общий вид зависимости между этими критериями.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 19

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Классификация конструкционных материалов.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Конструктивные особенности аппаратов для разделения суспензии, отстойники, гидроциклоны, центрифуги, сепараторы, расчет и подбор.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Каскадные емкостные реакторы, трубчатые реакторы.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета числа теоретических тарелок для ректификационной колонны при разделении бинарной смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Холодильник состоит из двух концентрических стальных труб диаметром 29х2,5 мм и 54х2,5 мм. По внутренней трубе протекают 3,73 т/ч рассола плотностью 1150 кг/м³. В межтрубном пространстве проходит 160 кг/ч газа под давлением $p_{абс}=3$ кгс/см² (~0,3 МПа) при средней температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. равна 1,2 кг/м³. Найти скорости газа и жидкости в холодильнике.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Профессиональный модуль: ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ
МДК 01.01. Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 20

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Основные узлы и детали химической аппаратуры.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Технологический режим колонных аппаратов. Материальный баланс колонны.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Контактные аппараты с неподвижным слоем катализатора.
4. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Приведите методику расчета расхода абсорбента для улавливания заданного количества газа из газовой смеси.
5. Задание для контроля сформированности умений – 0, или 2 балла:
Паропровод длиной 40 м, диаметром 51х2,5 мм покрыт слоем изоляции толщиной 30 мм; температура наружной поверхности изоляции $t_2 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, внутренней $t_1 = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить количество теплоты, теряемое паропроводом в 1 ч. Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda = 0,116\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман