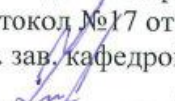
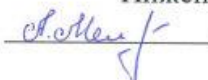


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол №17 от «15» июня 2018 г.  
И.о. зав. кафедрой  
  
\_\_\_\_\_/Люминов И.П.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета  
  
\_\_\_\_\_/Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Теоретические основы технологического обеспечения качества

**Дисциплины по выбору – Б1.В.ДВ.02.01**

**Программа магистратуры**

**Направление подготовки**

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль) подготовки**

Инжиниринг технологического оборудования химических  
и нефтехимических производств

Квалификация – магистр

Разработчик (составитель)  
профессор, докт. техн. наук, проф.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_/Саитов Р.И..  
(подпись, Фамилия И.О.)

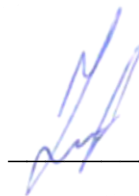
Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: Сайтов Р.И.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы. Протокол №17 от «15» июня 2018 г.

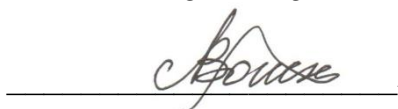
И.о. заведующего кафедрой



/ Юминов И.П.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой



/ Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой



/ Сайтов Р.И./

## Список документов и материалов

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) .....	7
4	Фонд оценочных средств по дисциплине .....	8
4.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	8
4.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	16
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	24
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
	Приложение № 1.....	26

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Структуру связей технологических методов обработки и качества изделий; основные принципы применения методов планирования эксперимента; основные факторы, способствующие появлению брака в производстве; расчётно-аналитические методики определения показателей качества	ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Методы и средства экспертизы технической документации	ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации	

Уметь	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции; проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью повышения качества изделий, производительности труда, снижения себестоимости; прогнозировать динамику, тенденции развития объекта; методы и средства технологического обеспечения качества изделий.	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции; проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью повышения качества изделий, производительности труда, снижения себестоимости; прогнозировать динамику, тенденции развития объекта; методы и средства технологического обеспечения качества изделий.	ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Осуществлять экспертизу технической документации	ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	

	<p>Методами и средствами оптимизации при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</p>	<p>ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</p>	
	<p>Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции</p>	<p>ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	
	<p>Методами и алгоритмом экспертизы технической документации</p>	<p>ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации</p>	

## **2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теоретические основы технологического обеспечения качества» Относится вариативной части Б1.В.ДВ.02.01.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

Цель изучения дисциплины:

формирование общепрофессиональных компетенций

ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства  
формирование профессиональных компетенций

ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата.

## **3 Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4 Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Для зачёта:

ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Не знает:	В основном знает Уверенно знает:
Второй этап	Уметь: Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции;	Не умеет: Умеет частично	Достаточно хорошо умеет Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Владеть: Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции	Не владеет Владеет частично	Достаточно хорошо владеет Уверенно владеет



ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства

Этап (уровень) освоения компетен- ции	Планируемые резуль- таты обучения (пока- затели достижения заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: Структуру связей тех- нологических методов обработки и качества изделий; основные принципы применения методов планирования эксперимента; основ- ные факторы, способ- ствующие появлению брака в производстве; расчётно- аналитические мето- дики определения по- казателей качества	Не знает:	В основном знает Уверенно знает:
Второй этап	Уметь: Выбирать оптималь- ные решения при со- здании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизне- деятельности и эколо- гической чистоты производства	Не умеет: Умеет частично	Достаточно хорошо умеет Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Владеть: Методами и средства- ми оптимизации при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизне- деятельности и эколо- гической чистоты производства	Не владеет Владеет частично	Достаточно хорошо владеет Уверенно владеет

ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Не знает:	В основном знает Уверенно знает:
Второй этап	Уметь: Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции;	Не умеет: Умеет частично	Достаточно хорошо умеет Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии.	Не владеет Владеет частично	Достаточно хорошо владеет Уверенно владеет

ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: Методы и средства экспертизы технической документации	Не знает:	В основном знает Уверенно знает:
Второй этап	Уметь: Осуществлять экспертизу технической документации	Не умеет: Умеет частично	Достаточно хорошо умеет Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Владеть: Методами и алгоритмом экспертизы технической документации	Не владеет Владеет частично	Достаточно хорошо владеет Уверенно владеет

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – оценки «3», «4», «5»

не зачтено – оценка «2»

**Для экзамена:**

ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

Этап (уровень) освоения компетен- ции	Планируемые резуль- таты обучения (пока- затели достижения заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Не знает:	Знает фрагментарно:	В основном знает:	Уверенно знает:
Второй этап (уровень)	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции;	Не умеет:	Умеет частично:	Достаточно хорошо умеет:	Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции	Не владеет:	Владеет частично:	Достаточно хорошо владеет:	Уверенно владеет:

ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства

Этап (уровень) освоения компетен- ции	Планируемые резуль- таты обучения (пока- затели достижения заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Структуру связей тех- нологических методов обработки и качества изделий; основные принципы применения методов планирования эксперимента; основ- ные факторы, способ- ствующие появлению брака в производстве; расчётно- аналитические мето- дики определения по- казателей качества	Не знает:	Знает фрагментарно:	В основном знает:	Уверенно знает:
Второй этап (уровень)	Выбирать оптималь- ные решения при со- здании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизне- деятельности и эколо- гической чистоты производства	Не умеет:	Умеет частично:	Достаточно хорошо умеет:	Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Методами и средства- ми оптимизации при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения,	Не владеет:	Владеет частично:	Достаточно хорошо владеет:	Уверенно владеет:

	безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства				
--	---	--	--	--	--

ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Не знает:	Знает фрагментарно:	В основном знает:	Уверенно знает:
Второй этап (уровень)	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции;	Не умеет:	Умеет частично:	Достаточно хорошо умеет:	Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в произ-	Не владеет:	Владеет частично:	Достаточно хорошо владеет:	Уверенно владеет:

	водстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции				
--	--	--	--	--	--

ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Методы и средства экспертизы технической документации	Не знает:	Знает фрагментарно:	В основном знает:	Уверенно знает:
Второй этап (уровень)	Осуществлять экспертизу технической документации	Не умеет:	Умеет частично:	Достаточно хорошо умеет:	Уверенно умеет:
Третий этап (уровень)	Методами и алгоритмом экспертизы технической документации	Не владеет:	Владеет частично:	Достаточно хорошо владеет:	Уверенно владеет:

Шкалы оценивания:

для экзамена:

Отлично – оценка «5»

Хорошо – оценка «4»

Удовлетворительно – оценка «3»

Неудовлетворительно – оценка «2»

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Устный опрос
	Структуру связей технологических методов обработки и качества изделий; основные принципы применения методов планирования эксперимента; основные факторы, способствующие появлению брака в производстве; расчётно-аналитические методики определения показателей качества	ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
	Показатели технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Методы и средства экспертизы технической документации	ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации	



Уметь	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции; проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью повышения качества изделий, производительности труда, снижения себестоимости; прогнозировать динамику, тенденции развития объекта; методы и средства технологического обеспечения качества изделий.	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Устный опрос, контрольная работа
	Выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
	Использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении продукции; проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью повышения качества изделий, производительности труда, снижения себестоимости; прогнозировать динамику, тенденции развития объекта; методы и средства технологического обеспечения качества изделий.	ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
	Осуществлять экспертизу технической документации	ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции	ОПК-4. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	Устный опрос,

	<p>Методами и средствами оптимизации при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</p>	<p>ОПК-5. Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</p>	
	<p>Понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения качества изделий; методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве; методами разработки средств технологического обеспечения качества продукции</p>	<p>ПК-3. Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	
	<p>Методами и алгоритмом экспертизы технической документации</p>	<p>ПК-5. Способность осуществлять экспертизу технической документации</p>	

### Контрольные вопросы для зачета и экзамена

1. Обеспечение качества оболочковых конструкций нефтеперерабатывающих производств.
2. Анализ состояния точности и взаимозаменяемости базовых деталей оболочковых конструкций.
3. Точностные требования к кольцевым соединениям аппаратуры
4. Анализ согласованности допусков в соединениях кожухотрубчатых теплообменников
5. Классификация способов изготовления днищ аппаратуры оболочкового типа.
6. Анализ точности изготовления и взаимозаменяемости днищ оболочковых конструкций.
7. Оценка технологичности изготовления кольцевых соединений базовых деталей оболочковых конструкций.
8. Последовательность и содержание работ по оценке технологичности кольцевых соединений аппаратуры.
9. Определение показателей, характеризующих технологичность соединений оболочковых конструкций.

10. Оценка технологичности сборки кольцевых соединений базовых деталей оболочковых конструкций.
11. Анализ собираемости кольцевых стыковых соединений оболочковых конструкций.
12. Системный подход в повышении технологичности оболочковых конструкций по точностным параметрам.
13. Анализ механизма формирования отклонений диаметров горячештампованных днищ.
14. Исследование температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка" при горячей вытяжке днищ оболочковых конструкций
15. Анализ граничных условий при горячей вытяжке днищ.
16. Используемые базовые дифференциальные уравнения и их конечно-разностные формулировки
17. Выбор теплофизических параметров системы "заготовка-оснастка"
18. Разработка алгоритма численного моделирования температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка".
19. Результаты численного моделирования температурных полей процесса горячей вытяжки днищ.
20. Экспериментальное исследование температуры заготовки и штамповой оснастки.
21. Оценка погрешности диаметров цилиндрических и конических обечаек, получаемых гибкой из биметалла.
22. Определение смещения кромок при стыковке соосных цилиндрических деталей, имеющих овальность поперечного сечения.
23. Оценка распределения смещения кромок в стыковых соединениях несоосных базовых деталей, имеющих овальность сечения.
24. Исследование технологической наследственности формирования отклонений формы и размеров поперечных сечений оболочковых конструкций.
25. Исследование напряженного состояния эллиптических днищ аппаратов под внутренним давлением.
26. Применение МКЭ для исследования напряженно-деформированного состояния днищ.
27. Напряженное состояние эллиптических днищ идеальной формы.
28. Влияние расположения базовой поверхности на напряженное состояние эллиптических днищ.
29. Влияние толстостенности на напряженное состояние днищ
30. Выбор высоты отбортовки эллиптических днищ.
31. Влияние упругих свойств слоев биметалла на напряженное состояние двухслойных днищ.
32. Исследование влияния утонения стенки на напряженное состояние днищ.
33. Влияние геометрии зоны сопряжения "обечайка-эллиптическое днище" на напряженное состояние аппаратов.
34. Напряженное состояние цилиндрических корпусов аппаратов с угловатостью в продольном шве.

35. Коэффициент эффективности конструкции для теплообменников с кожухом идеально круглой формы.
36. Влияние отклонений формы поперечного сечения кожуха на коэффициент эффективности конструкции теплообменников.
37. Влияние овальности сечения кожуха.
38. Влияние угловатости в продольном сварном шве.
39. Влияние смещения кромок в продольном сварном шве.
40. Влияние различных сочетаний отклонений формы и размеров кожуха и перегородок.
41. Разработка способов и средств контроля формы и размеров базовых деталей оболочковых конструкций.
42. Способ контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей.
43. Средства контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей оболочковых конструкций.
44. Контрольно-измерительная система для контроля сечений базовых деталей нефтеаппаратуры.
45. Разработка способов повышения точности изготовления горячештампованных днищ.
46. Обеспечение точности изготовления горячештампованных днищ по диаметру.
47. Обеспечение точности изготовления горячештампованных днищ из различных материалов.
48. Обеспечение точности изготовления днищ с разной толщиной стенки.
49. Технология изготовления днищ с отбортованной горловиной
50. Способ изготовления конических обечаек из листовых заготовок
51. Технология сборки корпусов аппаратов с учетом геометрических характеристик сечений стыкуемых деталей.

### **Примеры экзаменационного билета:**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Башкирский государственный университет» Инженерный факультет  
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По учебной дисциплине «Теоретические основы технологического обеспечения качества»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств

1. Обеспечение качества оболочковых конструкций нефтеперерабатывающих производств.
2. Исследование напряженного состояния эллиптических днищ аппаратов под внутренним давлением.

Применение МКЭ для исследования напряженно-деформированного состояния днищ.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)(Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Башкирский государственный университет» Инженерный факультет  
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

По учебной дисциплине «Теоретические основы технологического обеспечения качества»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств

1. Анализ состояния точности и взаимозаменяемости базовых деталей оболочковых конструкций.
2. Исследование напряженного состояния эллиптических днищ аппаратов под внутренним давлением.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

#### **Критерии оценки:**

##### **Зачтено:**

##### **Оценка «5»:**

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

##### **Оценка «4»:**

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

##### **Оценка «3»:**

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

##### **Не зачтено:**

##### **Оценка «2»:**

- не знание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

#### **Задания для контрольных работ**

Подготовить материалы по технологическому обеспечению качества по разрабатываемой теме ВКР.

Критерии оценки:

**Зачтено:****Оценка «5»**

выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета

**Оценка «4»**

если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

**Оценка «3»**

если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

**Не зачтено:****Оценка «2»**

если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено «5» баллов, или если правильно выполнил менее половины работы.

**Задания для устного опроса**

1. Обеспечение качества оболочковых конструкций нефтеперерабатывающих производств.
2. Анализ состояния точности и взаимозаменяемости базовых деталей оболочковых конструкций.
3. Точностные требования к кольцевым соединениям аппаратуры
4. Анализ согласованности допусков в соединениях кожухотрубчатых теплообменников
5. Классификация способов изготовления днищ аппаратуры оболочкового типа.
6. Анализ точности изготовления и взаимозаменяемости днищ оболочковых конструкций.
7. Оценка технологичности изготовления кольцевых соединений базовых деталей оболочковых конструкций.
8. Последовательность и содержание работ по оценке технологичности кольцевых соединений аппаратуры.
9. Определение показателей, характеризующих технологичность соединений оболочковых конструкций.
10. Оценка технологичности сборки кольцевых соединений базовых деталей оболочковых конструкций.
11. Анализ собираемости кольцевых стыковых соединений оболочковых конструкций.
12. Системный подход в повышении технологичности оболочковых конструкций по точностным параметрам.
13. Анализ механизма формирования отклонений диаметров горячештампованных днищ.
14. Исследование температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка" при горячей вытяжке днищ оболочковых конструкций
15. Анализ граничных условий при горячей вытяжке днищ.

16. Используемые базовые дифференциальные уравнения и их конечно-разностные формулировки
17. Выбор теплофизических параметров системы "заготовка-оснастка"
18. Разработка алгоритма численного моделирования температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка".
19. Результаты численного моделирования температурных полей процесса горячей вытяжки днищ.
20. Экспериментальное исследование температуры заготовки и штамповой оснастки.
21. Оценка погрешности диаметров цилиндрических и конических обечаек, получаемых гибкой из биметалла.
22. Определение смещения кромок при стыковке соосных цилиндрических деталей, имеющих овальность поперечного сечения.
23. Оценка распределения смещения кромок в стыковых соединениях несоосных базовых деталей, имеющих овальность сечения.
24. Исследование технологической наследственности формирования отклонений формы и размеров поперечных сечений оболочковых конструкций.
25. Исследование напряженного состояния эллиптических днищ аппаратов под внутренним давлением.
26. Применение МКЭ для исследования напряженно-деформированного состояния днищ.
27. Напряженное состояние эллиптических днищ идеальной формы.
28. Влияние расположения базовой поверхности на напряженное состояние эллиптических днищ.
29. Влияние толстостенности на напряженное состояние днищ
30. Выбор высоты отбортовки эллиптических днищ.
31. Влияние упругих свойств слоев биметалла на напряженное состояние двухслойных днищ.
32. Исследование влияния утонения стенки на напряженное состояние днищ.
33. Влияние геометрии зоны сопряжения "обечайка-эллиптическое днище" на напряженное состояние аппаратов.
34. Напряженное состояние цилиндрических корпусов аппаратов с угловатостью в продольном шве.
35. Коэффициент эффективности конструкции для теплообменников с кожухом идеально круглой формы.
36. Влияние отклонений формы поперечного сечения кожуха на коэффициент эффективности конструкции теплообменников.
37. Влияние овальности сечения кожуха.
38. Влияние угловатости в продольном сварном шве.
39. Влияние смещения кромок в продольном сварном шве.
40. Влияние различных сочетаний отклонений формы и размеров кожуха и перегородок.
41. Разработка способов и средств контроля формы и размеров базовых деталей оболочковых конструкций.

42. Способ контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей.
43. Средства контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей оболочковых конструкций.
44. Контрольно-измерительная система для контроля сечений базовых деталей нефтеаппаратуры.
45. Разработка способов повышения точности изготовления горячештампованных днищ.
46. Обеспечение точности изготовления горячештампованных днищ по диаметру.
47. Обеспечение точности изготовления горячештампованных днищ из различных материалов.
48. Обеспечение точности изготовления днищ с разной толщиной стенки.
49. Технология изготовления днищ с отбортованной горловиной
50. Способ изготовления конических обечаек из листовых заготовок
51. Технология сборки корпусов аппаратов с учетом геометрических характеристик сечений стыкуемых деталей.

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **Основная литература**

1. Скобелев С. Б. Технологическое обеспечение качества: конспект лекций. — Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. — 90 с. — ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=493439](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493439)
2. Борисов В. М. Основы технологии машиностроения: учебное пособие. — Казань: КГТУ, 2011. — 137 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356&sr=1>
3. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств / Тимирязев В. А. и др. — Лань, 2014. — ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50682](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50682)

### **Дополнительная литература**

1. Алексеева Л.Б. Технологические процессы в машиностроении: учебно-методический комплекс. - СПб.: Издательство СПбГУ, 2013. - 112 с.
2. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов/Э.Л. Жуков и др.; под ред. С.Л. Мурашкина. - М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.
3. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов/Э.Л. Жуков и др.; под ред. С.Л. Мурашкина. - М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.

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



1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://elib.bashedu.ru/>
3. <http://www.bashlib.ru/>
4. <http://biblioclub.ru/>
5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №106, аудитория №107 (инженерный факультет)	Лекции	Аудитория № 106 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 107 Доска, мел, парты, стулья.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №107 (инженерный факультет), аудитория №001, Учебный компьютерный класс для проведения практических (семинарских) и лабораторных занятий (инженерный факультет)	Практические занятия Лабораторные занятия	Аудитория № 107 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 001 Столы – 7 шт. Стулья, 14 шт. Ноутбуки Packard Bell ENT71BM-C36P с зарядным устройством – 14 шт. Компьютерная оптическая USB-мышь – 14 шт. Телевизор с ЖК дисплеем DEXP SmartTV – 1 шт. HDMI кабель для подключения ноутбука к телевизору (проектору) – 1 шт.
Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №107 (инженерный факультет)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Аудитория № 107 Доска, мел, парты, стулья.
Помещения для самостоятельной работы: читальный зал 201 (физмат. корпус)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теоретические основы технологического обеспечения качества на  
осенний (3) семестр

заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	6
практических/ семинарских	10
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:

Контрольная работа – 3 семестр

Зачёт – 3 семестр

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теоретические основы технологического обеспечения качества  
на весенний (4) семестр

заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	11,2
лекций	4
практических/ семинарских	2
лабораторных	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Формы контроля:

Экзамен – 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПР	СР			
<b>Модуль 1 (3 семестр)</b>								
1	<p>Обеспечение качества оболочковых конструкций нефтеперерабатывающих производств.</p> <p>Анализ состояния точности и взаимозаменяемости базовых деталей оболочковых конструкций.</p> <p>Точностные требования к кольцевым соединениям аппаратуры</p> <p>Анализ согласованности допусков в соединениях кожухотрубчатых теплообменников</p> <p>Классификация способов изготовления днищ аппаратуры оболочкового типа.</p> <p>Последовательность и содержание работ по оценке технологичности кольцевых соединений аппаратуры.</p> <p>Оценка технологичности сборки кольцевых соединений базовых деталей оболочковых конструкций.</p> <p>Системный подход в повышении технологичности оболочковых конструкций по точностным параметрам.</p> <p>Исследование температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка" при горячей вытяжке днищ</p>	6	8	10	43,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос

	<p>оболочковых конструкций</p> <p>Разработка алгоритма численного моделирования температурных полей системы "заготовка-штамповая оснастка".</p> <p>Результаты численного моделирования температурных полей процесса горячей вытяжки днищ.</p> <p>Экспериментальное исследование температуры заготовки и штамповой оснастки.</p> <p>Оценка погрешности диаметров цилиндрических и конических обечаек, получаемых гибкой из биметалла.</p> <p>Определение смещения кромок при стыковке соосных цилиндрических деталей, имеющих овальность поперечного сечения.</p> <p>Оценка распределения смещения кромок в стыковых соединениях несоосных базовых деталей, имеющих овальность сечения.</p> <p>Исследование технологической наследственности формирования отклонений формы и размеров поперечных сечений оболочковых конструкций.</p>							
								Контрольная работа
								Зачёт
Модуль 2 (4 семестр)								
2	Исследование напряженного состояния эллиптических днищ аппаратов под	4	4	2	51,8	По приведенному списку литературы	Выполнить задание препода-	Устный опрос, контрольная работа

<p>внутренним давлением.  Применение МКЭ для исследования напряженно-деформированного состояния днищ.  Влияние расположения базовой поверхности на напряженное состояние эллиптических днищ.  Выбор высоты отбортовки эллиптических днищ.  Исследование влияния утонения стенки на напряженное состояние днищ.  Напряженное состояние цилиндрических корпусов аппаратов с угловатостью в продольном шве.  Коэффициент эффективности конструкции для теплообменников с кожухом идеально круглой формы теплообменников.  Влияние угловатости в продольном сварном шве.  Влияние смещения кромок в продольном сварном шве.  Влияние различных сочетаний отклонений формы и размеров кожуха и перегородок.  Разработка способов и средств контроля формы и размеров базовых деталей оболочковых конструкций.  Способ контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей.  Средства контроля формы и размеров поперечных сечений базовых деталей оболочковых конструкций.  Контрольно-измерительная</p>					<p>в соответствии с изучаемой темой</p>	<p>вателя</p>	
--	--	--	--	--	---	---------------	--

	<p>система для контроля сечений базовых деталей нефтеаппаратуры.          Разработка способов повышения точности изготовления горячештампованных днищ.          Обеспечение точности изготовления горячештампованных днищ по диаметру.          Способ изготовления конических обечаек из листовых заготовок          Технология сборки корпусов аппаратов с учетом геометрических характеристик сечений стыкуемых деталей.</p>							
<b>Всего часов:</b>	10	12	12	95,1				экзамен