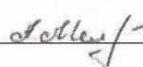


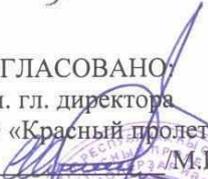
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол № 30 от «18» июня 2019 г.  
И.о. зав. кафедрой

 / А.В. Боткин

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета

 / А.Я. Мельникова

СОГЛАСОВАНО  
Зам. гл. директора  
АО «Красный пролетарий»  
 / М.И. Шарипов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретические основы изготовления технологического оборудования

Вариативная часть – Б1.В.05

**Программа академической 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, д.т.н.

 / Р.Г. Абдеев

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Разработчик (составитель): профессор, д.т.н. Р.Г. Абдеев, профессор, д.т.н. Р.И. Сайтов,  
доцент, к.т.н. Э.Р. Абдеев

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТМО протокол № 30  
от «18» июня 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.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на  
заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 1 от  
«16» сентября 2021 г.

И.о. зав. кафедрой  / Юминов И.П.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	10
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
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	11
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	24
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	37
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	37
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации; технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.	ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	
	методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	ПК-2: Способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;	
	методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования; функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	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>методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p>	<p>ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	
	<p>классификацию методов исследования; этапы исследования; принципы унификации конструкторско-технологических решений; способы формализации информации для ее хранения в базах знаний.</p>	<p>ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации;</p>	
	<p>Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования; методики проведения экспериментов.</p>	<p>ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности.</p>	
Уметь	<p>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации; выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-1-способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	

	<p>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.; оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-2-способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии</p>	
	<p>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования; использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	
	<p>использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования; использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	
	<p>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием; оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации</p>	

	<p>применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности</p>	
Владеть	<p>навыками разработки технических заданий; навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-1-способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	
	<p>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования; навыками исследования с применением САД-, САЕ-, САРР-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-2-способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии</p>	
	<p>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	

	<p>навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования; навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации; навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	
	<p>навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий; навыками разработки с применением САД-, САРР-систем унифицированных конструкторско-технологических решений; навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов</p>	<p>ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации</p>	
	<p>навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования; навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности</p>	

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

Целью изучения дисциплины «Теоретические основы изготовления технологического оборудования» является формирование следующих компетенций: ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-22

Учебная дисциплина «Теоретические основы изготовления технологического оборудования» относится к вариативной части дисциплин– Б1.В.05.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Связь курса с другими дисциплинами:

-Из курса «Компьютерные технологии в машиностроении» (Формируемые компетенции ОК-4; ОПК-3)

- из курса «Защита интеллектуальной собственности» (Формируемые компетенции ОПК-6)

- из курса «Философия науки и техники» (Формируемые компетенции ОК-1; ОК-3; ОК-5; ОПК-7)

- из курса «Математические методы в инженерии» (Формируемые компетенции ОПК-1; ОПК-3)

**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

ПК-1 – способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>• технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>• технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>• технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>• технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.</li> </ul>

<p>Второй этап</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации;</li> <li>выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>
<p>Третий этап</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки технических заданий;</li> <li>навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки технических заданий;</li> <li>навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки технических заданий;</li> <li>навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки технических заданий;</li> <li>навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>

ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовл.	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования;</li> <li>методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования;</li> <li>методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования;</li> <li>методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования;</li> <li>методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.;</li> <li>оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.;</li> <li>оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.;</li> <li>оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.;</li> <li>оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.</li> </ul>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования;</li> <li>навыками исследования</li> </ul>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования;</li> <li>навыками</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования;</li> <li>навыками</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования;</li> <li>навыками</li> </ul>

	<p>с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>		<p>исследования с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</p>	<p>исследования с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</p>	<p>исследования с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень )	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.</li> </ul>

<p>Второй этап (уровень )</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.</li> </ul>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.</li> </ul>

ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ

Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудов л.	Удовл.	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровен ь)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств;</li> <li>• нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации;</li> <li>• требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств;</li> <li>• нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации;</li> <li>• требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств;</li> <li>• нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации;</li> <li>• требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности, но совершает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств;</li> <li>• нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации;</li> <li>• требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</li> </ul>

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но совершает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации;</li> <li>• навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации;</li> <li>• навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации;</li> <li>• навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но совершает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования;</li> <li>• навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации;</li> <li>• навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>

ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию методов исследования;</li> <li>этапы исследования;</li> <li>принципы унификации конструкторско-технологических решений;</li> <li>способы формализации информации для ее хранения в базах знаний.</li> </ul>	Не знает	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию методов исследования;</li> <li>этапы исследования;</li> <li>принципы унификации конструкторско-технологических решений;</li> <li>способы формализации информации для ее хранения в базах знаний, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию методов исследования;</li> <li>этапы исследования;</li> <li>принципы унификации конструкторско-технологических решений;</li> <li>способы формализации информации для ее хранения в базах знаний, но совершает небольшие ошибки.</li> </ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию методов исследования;</li> <li>этапы исследования;</li> <li>принципы унификации конструкторско-технологических решений;</li> <li>способы формализации информации для ее хранения в базах знаний.</li> </ul>
Второй этап (уровень)	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием;</li> <li>оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	Не умеет	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием;</li> <li>оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием;</li> <li>оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации, но совершает небольшие</li> </ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием;</li> <li>оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации.</li> </ul>

	более низкой квалификации.			ошибки.	
Третий этап (уровень)	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий;</li> <li>• навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</li> <li>• навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов.</li> </ul>	Не владеет	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий;</li> <li>• навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</li> <li>• навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов, но совершает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий;</li> <li>• навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</li> <li>• навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов, но совершает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий;</li> <li>• навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</li> <li>• навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов.</li> </ul>

ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• методики проведения экспериментов.</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• методики проведения экспериментов, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• методики проведения экспериментов, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• методики проведения экспериментов.</li> </ul>
Второй этап (уровень)	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования;</li> <li>• проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом</li> </ul>	Не умеет	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования;</li> <li>• проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования, но допускает</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования;</li> <li>• проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования;</li> <li>• проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с</li> </ul>

	результатов с применением систем автоматизированного проектирования.		большие ошибки.	автоматизированного проектирования, но допускает небольшие ошибки.	применением систем автоматизированного проектирования.
Третий этап (уровень)	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	Не владеет	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования;</li> <li>• навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>

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)	Оценочные средства
Знать	нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации; технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.	ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	Устный опрос, контрольная работа
	методики разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	ПК-2: Способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;	
	методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования; функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	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	

	методические нормативные материалы по реализации проектов и программ при проектировании и изготовлении технологического оборудования химических и нефтехимических производств; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.	ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	Устный опрос, контрольная работа
	классификацию методов исследования; этапы исследования; принципы унификации конструкторско-технологических решений; способы формализации информации для ее хранения в базах знаний.	ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации;	Устный опрос, контрольная работа
	Законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологических машин и оборудования; методики проведения экспериментов.	ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности.	Устный опрос, контрольная работа
Уметь	использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации; выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности.	ПК-1-способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	Устный опрос, контрольная работа

	<p>использовать нормативно-техническую документацию и методики разработки норм выработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии изготовления технологического оборудования.; оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-2-способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>использовать методики оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления технологических машин и оборудования; использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>использовать методические нормативные материалы по подготовки проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования; использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>применять комплекс исследовательских методов; систематизировать полученную информацию в процессе работы над исследованием; оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>

	<p>применять законы и методы математики, естественных наук при решении задач разработки процессов изготовления технологического машин и оборудования; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
Владеть	<p>навыками разработки технических заданий; навыками определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-1-способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>навыками разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при изготовлении технологического оборудования; навыками исследования с применением САД-, САЕ-, САРР-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-2-способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>навыками оценки технико-экономической эффективности технологических машин и оборудования на всех стадиях жизненного цикла с использованием системы менеджмента качества на предприятии; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>

	<p>навыками разработки и применения методических нормативных материалов при подготовке проектов и программ проектирования и изготовления технологического оборудования; навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации; навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>ПК-4-способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>навыками проведения и анализа результатов научного исследования в сфере науки и области образования с использованием современных научных методов и технологий; навыками разработки с применением CAD-, САPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений; навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов</p>	<p>ПК-5-способностью осуществлять экспертизу технической документации</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>навыками расчёта и конструирования процессов изготовления технологических машин и оборудования; навыками подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-22-способностью и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности.</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>

#### 4.2.1 Форма 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 изготовления технологического  
оборудования»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и  
нефтехимических производств

1. Габаритность и вопросы транспортировки аппаратов.
2. Фланцы, типы фланцев, способы и особенности их изготовления. Способ изготовления бандажей.

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

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

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 изготовления технологического  
оборудования»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и  
нефтехимических производств

1. Оснастка для изготовления обечаек.
2. Особенности гибки труб. Определение минимального радиусагиба труб. Оборудование и оснастка, применяемые при гибки труб.

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

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



по учебной дисциплине «Теоретические основы изготовления технологического оборудования»

1. Трехвалковая симметричная машина: устройство, достоинства и недостатки.
2. Четырехвалковая листогибочная машина: устройство, достоинства и недостатки.
3. Гибка на машинах с поворотной траверсой.
4. Гнутье труб на трубогибочных станках с дорном.
5. Гнутье труб на станках с индукционным нагревом.
6. Изготовление трубных деталей протягиванием.
7. Изготовление трубных деталей штамповкой.
8. Что представляют собой прессовые операции?
9. Какие детали изготавливаются штамповкой на прессах?
10. Изготовление днищ штамповкой на прессах.
11. Изготовление днищ на ротационном прессе.
12. Особенности операции сборки свариваемых элементов.
13. Какие виды работ входят в операцию сборки свариваемых элементов?
14. Для чего предназначены технологические планки?
15. Причины возникновения сварочных напряжений и деформаций.
16. Механизм образования напряжений и деформаций стержня при нагреве.
17. В каких случаях сварочные напряжения представляют большую опасность?
18. В каких соединениях сварочные напряжения приобретают объемный характер?
19. Мероприятия по борьбе со сварочными напряжениями.
20. Основные мероприятия по устранению деформаций.
21. От чего зависит величина сборочного просвета?
22. К чему приводит разная величина просвета?
23. В чем заключается основная технологическая задача операции сборки под сварку стыкуемых элементов?
24. Как фиксируются свариваемые кромки и просветы между ними?
25. Каким должно быть расстояние между прихватками?
26. Для чего предназначены сборочно-сварочные механизмы?
27. Что такое узловая сборка, общая сборка и монтаж?

28. Чем стационарная сборка отличается от подвижной?
29. Охарактеризовать методы сборки узлов и аппаратов.
30. В чем заключается сущность сборки аппаратов бригадным методом?

**Критерии оценки:**

**Отлично 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.

**Хорошо 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.

**удовлетворительно 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.

**Неудовлетворительно: Оценка «2»:**

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ

## Вопросы для устного опроса

1. Что называется взаимозаменяемостью?
2. Чем определяется качество продукции?
3. Какие параметры называются функциональными?
4. Что такое точность? Что служит количественным критерием точности?
5. Виды погрешностей.
6. Чем характеризуется полная и неполная взаимозаменяемость?
7. Какой диаметр называется базовым?
8. Если в качестве базового принят внутренний диаметр, то, что изменяется с изменением толщины стенки аппарата?
9. Почему в аппаратостроении предпочитают базовыми внутренние диаметры?
10. Группы типовых соединений.
11. Характеристика стыковых соединений.
12. Величина смещения кромок листов в стыковых соединениях, определяющих прочность сосудов?
13. Каким требованиям должен удовлетворять корпус сосуда после сборки и сварки?
14. Какие сварные швы корпусов сосудов и аппаратов испытывают наибольшие напряжения при работе под давлением?
15. Величина относительной овальности для сосудов, работающих под давлением?
16. Отклонение по высоте штуцеров при их установке? 47. Увод кромок в стыковых сварных соединениях?
17. На какую ширину должны быть зачищены до металлического блеска подготовленные под сварку кромки деталей?
18. Каковы цели термической обработки? 50. Виды термической обработки?
19. Когда проводится предварительная и последующая термическая обработка?
20. Цели предварительной термической обработки? 53. Нагревательные устройства для проведения предварительной термической обработки?
21. Разновидности последующей термической обработки?
22. От чего зависит степень снижения сварочных напряжений при последующей термической обработке?
23. Особенности термической обработки с фазовой перекристаллизацией

### **Критерии оценки:**

#### **Отлично 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.

#### **Хорошо 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.

#### **удовлетворительно 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.

#### **Неудовлетворительно: Оценка «2»:**

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ

#### 4.2.3 Оформление вопросов для экзамена

1. Перечислить основные операции изготовления аппаратуры.
2. Какие виды обработки металлов входят в технологический процесс производства аппаратуры?
3. Что является основным объектом изучения в технологии аппаратостроения?
4. Из каких основных элементов состоит емкостная часть сосудов и аппаратов?
5. Что представляет собой емкостная часть аппаратов?
6. Что представляет собой аппарат?
7. Классификация аппаратуры по процессам, происходящим в них.
8. Дать определение сосуда.
9. Из каких элементов состоит трубопровод?
10. Какие изделия аппаратостроительных предприятий относятся к деталям трубопроводов?
11. Какие виды операций включает в себя технологический процесс изготовления аппаратуры?
12. Какие виды операций относятся к заготовительным операциям?
13. Какие виды операций относятся к операции сборки свариваемых элементов?
14. Виды операций контроля.
15. В чем заключается сущность типизации технологических процессов?
16. Для чего необходима типизация технологических процессов?
17. Применительно к какому виду транспорта выполняется определение габаритности аппаратуры?
18. Какие аппараты считаются абсолютно габаритными?
19. Какие аппараты считаются относительно негабаритными?
20. Какие аппараты считаются абсолютно негабаритными?
21. Что представляет собой карта раскроя сборочной единицы?
22. На что влияет вид раскроя?
23. Дать характеристику основных типов карт раскроя.
24. В чем достоинства и недостатки каждого из типов раскроя?
25. От чего зависит выбор метода карт раскроя?
26. Основная технологическая задача правки?
27. Как волнистость влияет на качество аппаратов?

28. Какова допускаемая стрела прогиба листового проката после правки?
29. Что представляет собой правка?
30. Схема работы листопрямительной машины.
31. Основные виды загрязнений в черных металлах?
32. Какова цель очистки?
33. Какие поверхности подлежат обязательной очистке?
34. Способы очистки. От чего зависит выбор метода очистки?
35. Как производится химическая очистка поверхности металла?  
Недостатки химических методов очистки.
36. Описать термический способ очистки поверхности.
37. Обработка поверхности металлическими щетками. Типы щеток.
38. Ударно-дутьевые способы очистки.
39. Какая операция называется разметкой?
40. Виды припусков?
41. Как строятся криволинейные контуры?
42. В чем заключается камеральный метод разметки?
43. Сущность плазового метода разметки.
44. Правила выполнения разметки
45. Требования к разметке.
46. Для чего необходима операция раскроя?
47. Методы механической резки. Достоинства и недостатки.
48. В чем заключается сущность кислородной резки?
49. Кислородно-флюсовая резка.
50. Воздушно-дуговая резка.
51. Разновидности плазменной резки.
52. Достоинства воздушно-плазменной резки.
53. Резка лазерным лучом. Область применения.
54. Для чего производится обработка кромок свариваемых элементов?
55. Устройство и принцип работы кромкострогального станка.
56. Как осуществляется гибка листового проката?

**Критерии оценки:**

**Отлично:**

### **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.
- 

### **Хорошо**

#### **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.

### **Удовлетворительно**

#### **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.

### **Неудовлетворительно:**

#### **Оценка «2»:**

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература

1. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. — Лань, 2016. — 352 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [https://e.lanbook.com/book/71767#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/71767#book_name)
2. Глотов В. А., Зайцев А. В., Игнатиюгин В. Ю. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебное пособие. — М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 95 с. — ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=426940&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=426940&sr=1)
3. 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>

#### Дополнительная литература

1. Никифоров А. Д., Ковшов А. Н., Назаров Ю. Ф. Процессы управления объектами машиностроения: учебное пособие для машиностроительных специальных вузов. — Москва: Высшая школа, 2001. — 455 с.
2. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения: учебник для машиностроительных вузов. — 3-е издание, дополненное. — Москва: Машиностроение, 1969. — 558 с.
3. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении. — Лань, 2013. — 304 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5859](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5859)
4. Соколов С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебник. — СПб: Политехника, 2012. — 425 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129569&sr=1>
5. Филонов И. П., Баршай И. Л. Инновации в технологии машиностроения: учебное пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 2009. — 112 с. — ЭВК, ЭБВ УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234964&sr=1> книга доступна по подписке

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО БашГУ) на базе Moodle.
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

## 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 №401 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции	Аудитория № 401 Мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E; Lumien Master Picture, 244x183; Аудиосистема; Терминал видеоконференцсвязи LifeSize Icon 600 Camera 10xPhone 2ndGeneration; ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8ГБ /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь. Учебная мебель, Доска.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Практические занятия	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №107 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитория № 107 Персональный компьютер моноблок Lenovo ThinkCentre All-In-One - 9шт; Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW - 9шт; Проектор Epson Eb-W06; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180; Учебная мебель, Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №107 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Аудитория № 107 Персональный компьютер моноблок Lenovo ThinkCentre All-In-One - 9шт; Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW - 9шт; Проектор Epson Eb-W06; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180; Учебная мебель, Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г.
Помещение для самостоятельной работы: Аудитория № 201 (Физико-математический корпус)	Самостоятельная работа	ПК - 10 шт

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теоретические основы изготовления технологического  
оборудования» на 1 курсе

заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17,7
лекций	6
практических/ семинарских	10
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	117,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:

Контрольная – 1 семестр

экзамен – 2 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			
Модуль 1								
1	1.Основное содержание и задачи курса. 2.Оборудование для правки. 3.Оборудование для очистки металла. 4.Оборудование для резки металла. 5.Основные виды дисковых ножниц. 6.Термическая резка. 7.Плазменная резка. 8.Машины и аппараты для термической резки. 9.Трубные детали. Гнутье труб. 10.Штамповка отводов из трубных заготовок. 11.Оборудование для механической обработки сварных конструкций.	2	-	2	13	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос

2	12. Оборудования для гибки и вальцовки листового и сортового проката. 13. Дефекты гибки обечаек. 14. Определение мощности привода листогибочной машины. 15. Механическое сварочное оборудование. 16. Технологические процессы и виды оборудования. 17. Оборудование для сборки сварных конструкций. 18. Оборудование для сборки плосколистовых конструкций. 19. Оборудование для сборки аппаратов. 20. Установка для сборки обечаек по кольцевым стыкам.	2	-	2	42	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	устный опрос
								Контрольная работа
Модуль 2								
3	1. Сборка трубного пучка теплообменника. 2. Механизированный стенд для сборки трубчатого пучка. 3. Переносные сборочные	2	-	2	37	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	устный опрос

	приспособления. 4.Определение расчетных усилий в сборочно-сварочных стендах и кондукторах. 5.Особенности расчета сборочно-сварочных устройств.							
4	6.Механические усилители для зажимных устройств. 7.Бесцентровые кантователи. 8.Цепные кантователи. 9.Рычажно – домкратные кантователи 10.Роликовые сварочные стенды. Роликовые стенды, классификация, конструкции, стационарные и передвижные, наклоняющиеся и поворотные. Расчет роликовых стендов	2	-	4	25,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	устный опрос , контрольная работа
<b>Всего часов</b>		6	-	10	117,3			
								Контрольная работа
								<b>экзамен</b>