

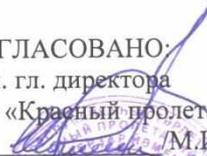
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

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

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета

 /А.В. Боткин

 /А.Я. Мельникова

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерные технологии в машиностроении

Базовая часть – Б1.Б.05

**Программа академической магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств»

Квалификация

магистр

Разработчик (составитель)  
доцент, к.т.н.

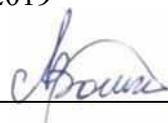
 /Абдеев Э.Р.

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 № 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	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
	<i>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</i>	8
	<i>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</i>	12
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
	<i>5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</i>	20
	<i>5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины</i>	20
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
	Приложение № 1	22

## 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	Основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности; знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения; знать основные методики проектирования машин и комплексов	ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>ОПК-3</p> <p>Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</p>	

Уметь	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования;</li> </ul>	<p>ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам</p>	
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>ОПК-3 Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</p>	
Владеть (навыки/ опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных САД изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку.</li> </ul>	<p>ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим</p>	

		проблемам	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>ОПК-3</p> <p>Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</p>	

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

Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2, 3 сессиях и на 2 курсе во 2, 3 сессиях у заочной формы обучения.

Целью учебной дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» формирование у магистрантов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования современных компьютерных технологий, применяемых в науке и технике для создания и производства конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-4-способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам;

ОПК-3-способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.

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

ОК-4 способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам

Для курсового проекта / экзамена

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности;</li> <li>• знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения;</li> <li>• знать основные методики проектирования машин и комплексов</li> </ul>	Не знает	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности;</li> <li>• знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения;</li> <li>• знать основные методики проектирования машин и комплексов, но допускает большие ошибки</li> </ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности;</li> <li>• знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения;</li> <li>• знать основные методики проектирования машин и комплексов, но допускает неточности</li> </ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности;</li> <li>• знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения;</li> <li>• знать основные методики проектирования машин и комплексов</li> </ul>

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования;</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования, но допускает большие ошибки</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования, но допускает небольшие ошибки</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования;</li> </ul>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных CAD изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку.</li> </ul>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет навыками</p> <p>двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных CAD изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку, но допускает большие ошибки.</p>	<p>Владеет навыками</p> <p>двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных CAD изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку, но допускает небольшие ошибки.</p>	<p>Владеет навыками</p> <p>двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных CAD изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать технологическую оснастку.</p>

Шкалы оценивания:

Отлично – оценка «5»

Хорошо – оценка «4»

Удовлетворительно – оценка «3»

Не удовлетворительно – оценка «2»

ОПК-3 способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа

Для курсового проекта / экзамена:

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей</li> </ul>	Не знает	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей</li> </ul>

	<p>машиностроительных изделий средней сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>		<p>машиностроительных изделий средней сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>машиностроительных изделий средней сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>машиностроительных изделий средней сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических</li> </ul>	<p>Не умеет</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических</li> </ul>

	процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.		процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности, но совершает большие ошибки.	процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности, но совершает небольшие ошибки.	процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	Не владеет	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает большие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает небольшие ошибки.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>

Шкалы оценивания:

Отлично – оценка «5»

Хорошо – оценка «4»

Удовлетворительно – оценка «3»

Не удовлетворительно – 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	Основные CAD/CAE/CAM системы и их особенности; знать правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения; знать основные методики проектирования машин и комплексов	ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	контрольная работа
	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	ОПК-3 Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	

<p>Уметь</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования;</li> <li>• применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования;</li> </ul>	<p>ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам</p>	<p>контрольная работа, курсовой проект</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM системы;</li> <li>• выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>ОПК-3</p> <p>Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</p>	

<p>Владеть (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками двумерного и трехмерного проектирования с использованием различных CAD-систем изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку.</li> </ul>	<p>ОК-4 Способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам</p>	<p>контрольная работа, курсовой проект.</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа;</li> <li>• Навыками расчета с применением CAD-, CAE-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>• Навыками выбора с применением CAE-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</li> </ul>	<p>ОПК-3 Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</p>	

#### 4.2.1 Образцы заданий для проведения контрольной работы

Задача 1:

Вариант №МР001

**Задача:** Определить усилие  $F_1$ , при котором достигается предел упругости и усилие  $F_2$ , при котором достигается предел прочности (временное сопротивление)  $\sigma$

Таблица 1 - Исходные данные

№	Наименование	Параметр
1	Заготовка	Алюминий / сталь / титан / медь
2	Марка материала заготовки	Ст20 / Ст30 / Ст45
3	Температура заготовки, °С	20 / 110 / 250 / 360 / 550 / 700
4	Длина заготовки, мм	100
5	Диаметр заготовки, мм	8 / 10 / 12
6	Глубина паза, мм	2 / 3 / 4

Критерии оценки:

**Отлично:**

**Оценка «5»**

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

**Хорошо**

**Оценка «4»**

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

**Удовлетворительно**

**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.

**Неудовлетворительно:**

**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.

## 4.2.2 Образцы тестов для курсового проекта

### Задача 2:

Гидравлический расчет теплообменного аппарата методом конечных элементов.

Написать краткий пояснительный текст к разделу. Заполнить таблицу. Выполнить гидравлический расчет кожухотрубчатого теплообменного аппарата методом конечных элементов. Получить результаты скорости движения теплоносителя, давление и перепады давления внутри аппарата. Исходные данные берутся из технического задания, составленного на основании результатов теплового и прочностного расчетов кожухотрубчатого теплообменника. Поэтапный план: 1) выполнить эскиз базовых элементов теплообменного аппарата; 2) построить трехмерную модель; 3) построить сетку конечных элементов; 4) задать материал, тип среды, ее химические и физические свойства, задать граничные условия потока, массовый или объемный расход; 5) описать полученные результаты в данном разделе с публикацией рисунков и графиков.

Таблица 2 - Размеры теплообменного аппарата

№	Название	Значение	Размерность
1	Длина обечайки		мм
2	Внутренний диаметр обечайки		мм
3	Толщина стенки обечайки		мм
4	Высота днища		Мм
5	Высота отбортовки днища		мм
6	Внутренний диаметр днища		мм
7	Толщина стенки днища		мм
8	Длина труб		мм
9	Внешний диаметр труб		мм
10	Толщина стенки трубы		мм
11	Межосевое расстояние труб		мм
12	Угол расположения трубного ряда		градус
13	Расстояние между перегородками		мм
14	Вырез перегородки		%
15	Диаметр штуцера (трубная зона)		мм

16	Длина штуцера (трубная зона)		мм
17	Диаметр штуцера (межтрубная зона)		мм
18	Длина штуцера (межтрубная зона)		мм
19	Расстояние штуцера от края обечайки (межтрубная)		мм
20	Расстояние штуцера от края днища (трубная зона)		мм
21	Расстояние подвижной опоры от края обечайки	-	мм
22	Расстояние неподвижной опоры от края обечайки	-	мм
23	Диаметр болтовой окружности фланца для соединения днище - обечайка	-	мм
24	Диаметр отверстия	-	мм
25	Количество отверстий	-	шт

Критерии оценки:

**Отлично:**

**Оценка «5»**

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

**Хорошо**

**Оценка «4»**

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

**Удовлетворительно**

**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.

**Неудовлетворительно:**

**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.

#### 4.2.3 Темы курсовых проектов

- 1) Компьютерные технологии в системах управления электроснабжением территориальных образований.
- 2) Компьютерные технологии в системах управления транспортными потоками городских поселений.
- 3) Компьютерные технологии в системах обнаружения сетевых вторжений на объекте информатизации.
- 4) Компьютерные технологии в системах управления тепловыми режимами в закрытых тепловых сетях зданий.
- 5) Компьютерные технологии в системах управления и контроля работы участков газопровода.

- 6) Компьютерные технологии в системах безопасности предприятий нефтеперерабатывающего комплекса.
- 7) Компьютерные технологии управления подсистемами базовых станций сотовой связи.
- 8) Компьютерные технологии управления энергетическими системами.
- 9) Компьютерные технологии в системах охлаждения газа на газоперекачивающих агрегатах.
- 10) Компьютерные технологии в системах управления специальными работами на газовых хранилищах.
- 11) Компьютерные технологии управления качеством на основе процедуры QFD-анализа.
- 12) Компьютерные технологии в системах оценки качества пива и пивных напитков.
- 13) Компьютерные технологии в системах комплексного оценивания качества услуг в торговле квалитметрическими методами.
- 14) Компьютерные технологии управления качеством функционирования системы транспортировки газа.
- 15) Компьютерные технологии автоматизированного мониторинга взаимоотношений с поставщиками.
- 16) Компьютерные технологии в системах экологического менеджмента организаций.
- 17) Компьютерные технологии в системах ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.
- 18) Компьютерные технологии в системах обеспечения качества обогащенных молочных продуктов.
- 19) Компьютерные технологии моделирования процессов производства хлебобулочных изделий и учета потребительских предпочтений.
- 20) Компьютерные технологии управления качеством в системе городского экологического мониторинга.
- 21) Компьютерные технологии управления состоянием объектов газотранспортных систем.
- 22) Компьютерные технологии в системах управления утилизацией углеводородных газов на объектах газохимических комплексов.
- 23) Компьютерные технологии в системах управления информационной безопасностью в сфере SIEM-технологий.
- 24) Компьютерные технологии в системах управления безопасностью специальных объектов.
- 25) Компьютерные технологии в системах управления технологическим процессом дегазации сырьевой нефти.
- 26) Компьютерные технологии в системах управления технологическим процессом подготовки строительного производства.
- 27) Компьютерные технологии моделирования в задачах проектирования систем безопасности объектов информатизации.
- 28) Компьютерные технологии в системах моделирования напряжений разрабатываемого пласта месторождений углеводородов.
- 29) Компьютерные технологии машинного зрения в системах контроля качества деталей.
- 30) Компьютерные технологии в системах информирования оперативного персонала.
- 31) Компьютерные технологии в технологических процессах ультразвукового контроля деталей.
- 32) Компьютерные технологии поддержки принятия решений в управлении бизнес-процессами.
- 33) Компьютерные технологии в корпоративных сетях передачи данных.
- 34) Компьютерные технологии поддержки принятия решений в системе медицинского страхования.
- 35) Компьютерные технологии распознавания поверхностных дефектов оборудования и

продукции промышленных предприятий.

36) Компьютерные технологии управления очисткой автомобильных эксплуатационных материалов методом центрифугирования.

37) Компьютерные технологии управления электроприводными комплексами на основе нейронных сетей.

38) Компьютерные технологии интеллектуальных систем предупреждения аварий на промышленных предприятиях.

39) Компьютерные технологии поддержки принятия решений для оценки технического состояния и необходимости замены оборудования.

40) Компьютерные технологии распознавания ситуаций для интеллектуальной системы управления микроклиматом.

**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 курсовых работ.

**Хорошо**

**Оценка «4»:**

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении курсовой работы.

**удовлетворительно**

**Оценка «3»:**

- усвоение основного материала;
- при оформлении допускаются неточности;
- недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении курсовой работы.

**Неудовлетворительно:**

**Оценка «2»:**

- незнание программного материала;
- при оформлении, при изложении материала возникают ошибки;

#### 4.2.4 Контрольные вопросы для экзамена

1. Структура процесса проектирования. Стадии, иерархические уровни.
2. Классификация проектных параметров и процедур в САПР.
3. Блочный-иерархический подход к проектированию. Аспекты и уровни проектирования.
4. Жизненный цикл промышленных изделий, характеристика используемых автоматизированных систем.
5. Виды обеспечения и структура САПР.
6. Промышленные автоматизированные системы и их функции.

7. Математический аппарат, используемый в САПР для создания и исследования аналоговых математических моделей.
8. Сравнение явных и неявных методов интегрирования систем дифференциальных уравнений.
9. Методы разреженных матриц.
10. Этапы применения метода конечных элементов.
11. Событийное моделирование на системном уровне проектирования.
12. Постановка задач оптимизации в САПР. Критерии оптимальности.
13. Решение задач параметрической оптимизации с учетом допусков.
14. Метод распространения ограничений для оптимизации проектных решений.
15. Состав технического обеспечения САПР. Структура корпоративной вычислительной сети.
16. Прочностной расчет базовых элементов машин и агрегатов.
17. Модульность в современных САПР.
18. Синхронное проектирование.
19. Область применения 1D сетки.
20. Наложение результатов расчетов. Отображение по элементам и узлам.

**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.

#### 4.2.5 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 «Компьютерные технологии в машиностроении»  
Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование  
Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических  
производств

1. Этапы применения метода конечных элементов.
  2. Событийное моделирование на системном уровне проектирования.
- 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 «Компьютерные технологии в машиностроении»  
Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование  
Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических  
производств

1. Модульность в современных САПР.
2. Синхронное проектирование.

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

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

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

### Основная литература

1. Нилов В.А. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учебное пособие для студентов вузов по "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 311 с.
2. Зубарев Ю. М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении. — Лань, 2015. — 320 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61360](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61360)
3. Поляков А. Н., Сердюк А. И., Романенко К., Никитина И. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2014. — 128 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324&sr=1>

### Дополнительная литература

1. Губич Л. В., Емельянович И. В., Петкевич Н. И. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 286 с. — ЭВК, ЭБС УБО  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436&sr=1>
2. Кривенко А. Е. Основы проектирования горных машин и оборудования. Учебное пособие для вузов. — М.: Горная книга, 2010. — 101 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100126&sr=1>
3. Филонов И. П., Баршай И. Л. Инновации в технологии машиностроения: учебное пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 2009. — 112 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234964&sr=1> книга доступна по подписке

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. MicrosoftOfficeStandard 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 групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции, групповые и индивидуальные консультации	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; .Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №301, аудитория №403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Практические занятия Лабораторные работы	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; .Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска. Аудитория № 403 ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 25 шт; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Курсовой проект	Аудитория № 403 ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 25 шт; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; .Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска.
Помещение для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/ Кл /мышь -50 шт., ПК в компл. ФермоIntel. ФермоIntel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» за 1 курс

заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	10,5
лекций	6
практических/ семинарских	4
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	61,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

Контрольная работа – 2 семестр

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» за 2 курс

заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17,2
лекций	-
практических/ семинарских	14
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	81,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Формы контроля:

Экзамен – 4 семестр

*В том числе:*

*курсовой проект 3 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 5.*

№ 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 (2-й семестр)								
1	1. Введение. 2. Основы систем автоматизированного проектирования. Область применения. Постановка целей и задач. 3. Основы систем автоматизированного моделирования. 4. Пути решения прикладных задач. 5. Симуляция процессов. 6. Визуализация данных. Формирование отчета	2	-	2	28	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
2	7. Подготовка эскизной модели. 8. Подготовка трехмерной модели. 9. Создание идеализированной модели. 10. Методы конвертации с 3D в 2D. 11. Выполнение расчетов методом конечных элементов.	4	-	2	33,5	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа

	12. Построение конечно-элементной сетки. 2D регулярная сетка. 13. 3D тетраэдральная сетка. 14. 3D гексаэдральная сетка. 15. Взаимосвязь сеток.							
<b>Всего часов:</b>		6	-	4	61,5			
								Контрольная работа
Модуль 2 (3-й семестр)								
3	1. Тепловые расчеты методом конечных элементов. 2. Конвективные потоки. Потоки жидкостей. 3. Смешение жидкостей разной температуры. 4. Охлаждение объектов воздушным потоком. 5. Прочностные расчеты методом конечных элементов. 6. Задание нагрузок на объект расчета. 7. Сжатие. Кручение. Растяжение. Столкновение	-	-	2	20	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
4	8. Прочностные расчеты численным методом по нормативным документам. 9. Прочностной анализ	-	-	12	61,8	По приведенному списку литературы в соответствии с	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа

						изучаемой темой		
--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

