


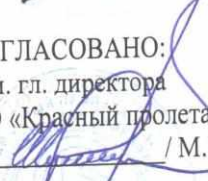
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 10 от «13» января 2020 г.
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Мельникова А.Я.

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

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: 2020 г.

Уфа 2020 г.

.Разработчик (составитель): доцент, к.т.н. Абдеев Э.Р.

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



_____ / Саитов 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)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
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	9
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	19
4.2.1 Образцы заданий для проведения контрольной работы	19
4.2.2 Контрольные вопросы для экзамена	22
4.2.3 Примеры экзаменационного билета.....	25
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	27
Приложения.....	29

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	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	
	Правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
	Современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	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	
	Основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании	

	числе в режиме удаленного доступа.	продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
Уметь	Применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования.	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	
	Применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
	Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности; использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.	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	
	Применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САД/САЕ/САМ системы;	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	

		производства	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	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	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	
	Навыками организации своего труда, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
	Навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	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	
	Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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.

Студент должен обладать:

ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении.

ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.

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.

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

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» является основной дисциплиной базовой части дисциплин - Б1.Б.05.

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

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах у очной формы обучения, на 1 курсе в 1-3 сессиях у заочной формы обучения.

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

ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	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	Не знает: 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	Знает фрагментарно: 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	В основном знает: 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	Уверенно знает: 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
Второй этап (уровень)	Уметь: применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки	Не умеет: применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для	Умеет частично: применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для	Достаточно хорошо умеет: применять стандартные пакеты и средства автоматизированного	Уверенно умеет: применять стандартные пакеты и средства автоматизированног

	<p>приспособлений и нестандартного оборудования; применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования</p>	<p>разработки приспособлений и нестандартного оборудования; применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования</p>	<p>разработки приспособлений и нестандартного оборудования; применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования</p>	<p>проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования; применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования</p>	<p>о проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования; применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: 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</p>	<p>Не владеет: 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</p>	<p>Владеет частично: 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</p>	<p>Достаточно хорошо: 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</p>	<p>Уверенно владеет: 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</p>

ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	Не знает: правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	Знает фрагментарно: правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	В основном знает: правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	Уверенно знает: правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.
Второй этап (уровень)	Уметь применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	Не умеет: применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	Умеет частично: применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	Достаточно хорошо умеет: применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	Уверенно умеет: применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками организации своего труда, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности,	Не владеет: навыками организации своего труда, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности,	Владеет частично: навыками организации своего труда, самостоятельно оценивать результаты	Достаточно хорошо: навыками организации своего труда, самостоятельно	Уверенно владеет: навыками организации своего труда, самостоятельно

	владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.	владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.	свой деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.	оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.	оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.
--	--	--	---	---	---

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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования	Не знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования	Знает фрагментарно: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических	В основном знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования	Уверенно знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования

	технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
Второй этап (уровень)	Уметь выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;	Не умеет: выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;	Умеет частично: выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;	Достаточно хорошо умеет: выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;	Уверенно умеет: выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности;
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных	Не владеет: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных	Владеет частично: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных	Достаточно хорошо: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления	Уверенно владеет: навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления

	изделий средней сложности.			x изделий средней сложности.	x изделий средней сложности.
--	----------------------------	--	--	------------------------------	------------------------------

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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	Не знает: основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	Знает фрагментарно: основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	В основном знает: основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	Уверенно знает: Основы современных информационных технологий, программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа
Второй этап (уровень)	Уметь применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM системы	Не умеет: применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM системы	Умеет частично: применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM системы	Достаточно хорошо умеет: применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM	Уверенно умеет: применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, CAD/CAE/CAM

				системы	системы
Третий этап (уровень)	Владеть: Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	Не владеет: Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	Владеет частично: Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	Достаточно хорошо: Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	Уверенно владеет: Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа

Шкалы оценивания:

для курсового проекта и 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	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	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	контрольная работа
	Правила оформления конструкторской, технологической документации, рационализаторских предложений и заявок на изобретения.	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	контрольная работа, курсовой проект.
	Современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	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	контрольная работа, курсовой проект
	Основы современных информационных технологий, программных средств общего и	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании	контрольная работа, курсово

	специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	й проект.
Уметь	Применять стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для разработки приспособлений и нестандартного оборудования.	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	контрольная работа, курсовой проект.
	Применять вычислительную технику и прикладные программы для выполнения инженерных расчетов в процессе конструирования оборудования.	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	контрольная работа
	Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности; использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий средней сложности.	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	контрольная работа, курсовой проект.
	Применять современные информационные технологии, программные средства общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа, САД/САЕ/САМ системы;	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	контрольная работа, курсовой проект
Владеть (навыки /	Навыками двумерного и трехмерного проектирования	ОПК-1 способностью выбирать аналитические и	

опыт деятельности)	с использованием различных САД изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	
	Навыками организации своего труда, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	контрольная работа, курсовой проект.
	Навыками расчета с применением САД-, САЕ-систем требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности; навыками выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	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	контрольная работа
	Современными информационными технологиями, средствами общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа.	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	контрольная работа, курсовой проект.

Задача 1:

Вариант №МР001

Задача: Определить усилие F_1 , при котором достигается предел упругости σ_y и усилие F_2 , при котором достигается предел прочности (временное сопротивление) σ_s

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.

Удовлетво

рительно

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.

Перечень тем курсовых проектов

1. Информационные системы поддержки жизненного цикла изделий
2. Безбумажный документооборот в машиностроительном производстве
3. Системы управления проектами
4. Автоматизированная классификация и кодирование объектов в процессах конструирования и изготовления изделий машиностроения
5. Сравнительный анализ CAD/CAM/CAE систем
6. Развитие и применение высокопроизводительных вычислительных кластерных технологий в машиностроении и т.д.

Образцы заданий 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.

4.2.2 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.

4.2.3 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.)

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 к зачету

1. Общие понятия компьютерных технологий в машиностроении
2. Жизненный цикл изделия и его структура
3. Обеспечение управления жизненным циклом изделия
4. Классификация ЖЦИ по различным признакам.
5. PLM системы. Этапы развития
6. Состав PLM, характерные особенности
7. Автоматизированное планирование технологических процессов САПР и управление производственными процессами.
8. Примеры PLM систем, краткое описание.
9. CALS-технология, составные части
10. Модули и нормативная база CALS
11. Автоматизированные информационные системы (АИС), их классификация и структура
12. PLM-системы в машиностроении
13. Системы САПР: CAD/CAM/CAE
14. Структура и классификация САПР
15. Системы PDM, определение и состав компонентов
16. Функциональные возможности PDM-систем
17. Системы ERP. Отличительные черты АСУП и АСУТП
18. Системы планирование потребности в материалах (MRP). Цели и интеграция
19. Система управления производственными процессами MES. Принципы взаимодействия с производством и функции.
20. Электронный документооборот в машиностроении. Архивы технической документации
21. Автоматизация жизненного цикла хранимых документов. Менеджмент качества

Критерии оценки зачета:

На «зачет» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы; если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.

«Незачет» выставляется, если обучающийся только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике.

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. — 311с.

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

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

4.3 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. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

5. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции, групповые и индивидуальные консультации	1. Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; 2. Lumien Master Picture, 244x183 3. Учебная мебель 4. 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 1. Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; 2. Lumien Master Picture, 244x183 3. Учебная мебель 4. Доска Аудитория № 403 1. ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 25 шт 2. Учебная мебель 3. Доска Программное обеспечение: 1. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г 2. Учебный класс АРМ WinMachine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г.
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Курсовой проект	1. ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 25 шт 2. Учебная мебель 3. Доска Программное обеспечение: 1. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г 2. Учебный класс АРМ WinMachine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г.
Учебная аудитория для	Текущий контроль и	1. Мультимедиа-проектор Epson eb-w06;

<p>проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>промежуточная аттестация</p>	<p>2.Lumien Master Picture, 244x183 3. Учебная мебель 4. Доска</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>ПК - 10 шт.</p>

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» 1 семестр
очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,7
лекций	12
практических/ семинарских	20
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	183,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	6

Форма(ы) контроля:
Контрольная работа – 1 семестр
Зачет – 1 семестр

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» (2) семестр.

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	51,2
лекций	16
практических/ семинарских	12
лабораторных	20
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	29,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Формы контроля:

Экзамен – 2 семестр

Курсовой проект – 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	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
Модуль 1 (1-й семестр)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	6	-	10	83.3	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	6	-	10	100	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.							
	Всего часов:	12	-	20	183,3			
								Контрольная работа
								Зачет
Модуль 2 (2-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	8	10	6	15	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	8	10	6	14,8	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
	Всего часов 2 семестр:	16	20	12	29,8			
								Курсовой проект
								ЭКЗАМЕН

Приложение № 2

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении»
(установочная сессия)

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8
лекций	8
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	28
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» (1) семестр.

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,7
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	159,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:

Контрольная – 1 семестр

Зачет – 1 семестр

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» (2) семестр.

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19,2
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Формы контроля:

Экзамен – 2 семестр

Курсовой проект – 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 и (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Л К	Л Р	П Р	С Р			
Модуль 1 (2-й семестр)								
1	1. Введение 2. Основы систем автоматизированного проектирования. Область применения. Постановка целей и задач.	4	-	-	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
2	3. Основы систем автоматизированного моделирования. 4. Пути решения прикладных задач. 4. Симуляция процессов. Визуализация данных. Формирование отчета	4	-	-	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
Модуль 2 (2 семестр)								

3	5.Подготовка эскизной модели. 8.Подготовка трехмерной модели. 6.Создание идеализированной модели. 7.Методы конвертации с 3D в 2D. 8.Выполнение расчетов Методом конечных элементов.	2	4	2	92,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
4	9.Построение конечно-элементной сетки. 2D регулярная сетка. 10.3D тетраэдральная сетка. 3D гексаэдральная сетка. Взаимосвязь сеток.	2	4	2	67	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
								Контрольная работа
								Зачет
Модуль 3 (3-й семестр)								
5	8. Тепловые расчеты методом конечных элементов. 9. Конвективные потоки. Потоки жидкостей. 10. Смешение жидкостей разной	2	4	2	39	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа

	температуры. 11. Охлаждение объектов воздушным потоком. 12. Прочностные расчеты методом конечных элементов. 13. Задание нагрузок на объект расчета. 14. Сжатие. Кручение. Растяжение. Столкновение							
6	15. Прочностные расчеты численным методом по нормативным документам. 16. Прочностной анализ	2	4	2	36,8	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
	Всего часов:	16	16	8	267,1			
								Курсовой проект
								ЭКЗАМЕН