

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.12.2021 10:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149a34

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный
Кафедра Технологии и общетехнических дисциплин

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 29.08.2018
Зав. кафедрой

С.Ю. Широкова С.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Проектирование мехатронных модулей

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.10.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

44.03.04

код

Профессиональное обучение (по отраслям)

наименование ООП ВО направления подготовки или специальности

Программа

Машиностроение и материалобработка

Разработчик (составитель)

к.п.н., доцент

А.Ю. Кирюхин

ученая степень, ученое звание, ФИО

С.Ю.
подпись

29.08.2018

дата

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	17
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. *способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31);*

2. *способность выполнять работы соответствующего квалификационного уровня (ПК-32).*

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
<i>способность выполнять работы соответствующего квалификационного уровня (ПК-32)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для изучения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении предшествующих дисциплин: «Обработка конструкционных материалов», «Детали машин». Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин. Обучающийся должен знать: критерии работоспособности и расчета деталей машин, виды и основные параметры механических передач, виды соединений деталей машин, виды механической обработки заготовок на металлорежущих станках. Обучающийся должен уметь: выполнять рабочие чертежи деталей и сборочные чертежи соединений, выбирать оборудование, инструмент для обработки заготовок. Обучающийся должен владеть навыками: выполнения чертежей деталей и узлов машин, выбора машиностроительного материала по их характеристикам, методикой решения практических задач по определению режимов резания и сил резания.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре (очная форма обучения), на 4 курсе в 7 семестре (заочная форма обучения).

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,2	17,2
лекций	16	6
практических	32	
лабораторных		10
контроль самостоятельной работы (КСР)		
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	1,2	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	60	119
Учебных часов на контроль:	34,8	7,8
Экзамен		

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		Контактная работа с преподавателем				СРС
		Лек	Сем/ Пр	Лаб		
1	Проектирование мехатронных модулей	16	32			60
1.1.	Введение. Определения и терминология мехатроники	2	4			7
1.2.	Принципы мехатроники	2	4			7
1.3.	Методы построения мехатронных устройств	2	4			7
1.4.	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	2	4			7
1.5.	Принципы построения промышленных роботов,	2	4			8
1.6.	Характеристики ПР	2	4			8
1.7.	Кинематика манипуляторов	2	4			8
1.8.	Прямая задача кинематики манипуляторов	2	4			8
	Всего	16	32			60

Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		Контактная работа с преподавателем				СРС
		Лек	Сем/ Пр	Лаб		
1	Проектирование мехатронных модулей	6		10		119
1.1.	Введение. Определения и терминология мехатроники	2				14
1.2.	Принципы мехатроники	2		2		15
1.3.	Методы построения мехатронных устройств	2		2		15
1.4.	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР			2		15
1.5.	Принципы построения промышленных роботов,			2		15
1.6.	Характеристики ПР					15
1.7.	Кинематика манипуляторов			2		15
1.8.	Прямая задача кинематики манипуляторов					15
	Итого:	6		10		119

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Проектирование мехатронных модулей	
1.1.	Введение. Определения и терминология мехатроники	Предпосылки развития мехатроники и робототехники области применения мехатронных и робототехнических систем. Преимущества мехатронных устройств и систем
1.2.	Принципы мехатроники	Определение мехатроники, как новой области науки и техники. Трехединая сущность мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие МС. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники
1.3.	Методы построения мехатронных устройств	Поколения мехатронных модулей. Структура автоматической машины, созданной на основе традиционного и мехатронного подходов в их проектировании. Сущность мехатронного подхода в проектировании и эксплуатации МС. Потенциально возможные точки интеграции функциональных элементов в мехатронные модули. Методы построения мехатронных устройств
1.4.	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	Робототехника – новое комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего механики и кибернетики, составная часть мехатроники. История развития робототехники. Промышленный робот, определение. Функциональная схема ПР. Структурная схема ПР. Поколения роботов. Роботы с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы
1.5.	Принципы построения промышленных роботов,	Роботы, традиционные, перспективные области их применения. Предметная область робототехники. Роботы, определение. Структурная схема робота. Кинематические схемы ПР. Системы координатных перемещений, рабочее пространство, рабочая зона ПР. Классификация промышленных роботов. Принципы построения ПР: агрегатный, агрегатно-модульный, модульный принципы построения
1.6.	Характеристики ПР	Номенклатура основных технических характеристик ПР, их определение, параметрические ряды этих характеристик
1.7.	Кинематика манипуляторов	Матрицы поворота. Матрица поворота вокруг произвольной оси. Представление матриц поворота через углы Эйлера. Геометрический смысл матриц поворота. Однородные координаты и матрицы преобразований. Геометрический смысл однородной матрицы преобразования.
1.8.	Прямая задача кинематики манипуляторов	Прямая задача кинематики. Уравнения кинематики манипулятора Однородная матрица композиции преобразований. Звенья, сочленения и их параметры. Представление Денавита — Хартенберга

Курс лабораторных работ

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.1.	Принципы мехатроники	Устройство, принцип действия, программирование и эксплуатация микропроцессорного программируемого циклового устройства МПЦУ-2-32
1.2.	Методы построения мехатронных устройств	Устройство, принцип работы, программирование и эксплуатация промышленного робота МП-11
1.3.	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	Устройство, принцип работы, программирование и эксплуатация промышленного робота МП-9С
1.4.	Принципы построения промышленных роботов,	Промышленный робот ЦПР-1П

1.5.	Характеристики ПР	Промышленный робот роботизированного сборочного комплекса с техническим зрением
1.6.	Кинематика манипуляторов	Устройство, принцип работы, программирование и эксплуатация манипулятора

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий на самостоятельную работу обучающихся трудоемкость (в часах) СРС	
		Очная форма	Заочная форма
1.1.	Введение. Определения и терминология мехатроники	7	14
1.2.	Принципы мехатроники	7	15
1.3.	Методы построения мехатронных устройств	7	15
1.4.	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	7	15
1.5.	Принципы построения промышленных роботов	8	15
1.6.	Характеристики ПР	8	15
1.7.	Кинематика манипуляторов	8	15
1.8.	Прямая задача кинематики манипуляторов	8	15
	Всего	60	119

Самостоятельная работа студентов при изучении курса «Проектирование мехатронных модулей» включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) изучение отдельных вопросов курса;
- 2) оформление лабораторных работ;
- 3) подготовка к экзамену.

Для реализации данных видов деятельности студенты самостоятельно прорабатывают литературу. В качестве основных источников литературы для самостоятельного изучения рекомендуется использовать:

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / И.А. Каляев [и др.]; под ред. Е. И. Юревича. – Москва: Машиностроение, 2007. – 360 с.
3. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 320 с.
4. Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие / Ю.М. Келим. – Москва: Форум Инфра-М, 2007. – 384 с.

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.

2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / И.А. Каляев [и др.]; под ред. Е. И. Юревича. – Москва: Машиностроение, 2007. – 360 с.

3. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 320 с.
4. Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие / Ю.М. Келим. – Москва: Форум Инфра-М, 2007. – 384 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

1.	2.	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				4
		3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<p><i>способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31)</i></p>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Неполные знания предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Сформированные знания, но содержат отдельные пробелы, предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Сформированные знания предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Устный опрос
	2 этап: Умения	Отсутствие умений проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Неполные умения проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Сформированные умения, но содержат отдельные пробелы проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Сформированные умения проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Тестовые задания
	3 этап: Владения (навыки /	Отсутствие навыков участвовать в качестве исполнителя в научно-	Неполное владение навыками участвовать в качестве исполнителя в	Сформированное владение, но содержит отдельные пробелы, навыками участвовать в	Сформированное владение навыками участвовать в качестве исполнителя в	Контрольная работа

	опыт деятельности)	исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	
<i>способность выполнять работы соответствующего квалификационного уровня (ПК-32)</i>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Неполные знания предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Сформированные знания, но содержат отдельные пробелы, предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Сформированные знания предпосылки развития мехатроники и робототехники, области применения мехатронных и робототехнических систем, преимущества мехатронных устройств и систем, сущность мехатронных систем	Устный опрос
	2 этап: Умения	Отсутствие умений проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Неполные умения проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Сформированные умения, но содержат отдельные пробелы проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Сформированные умения проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Тестовые задания
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие навыков производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в	Неполное владение навыками производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в	Сформированное владение, но содержит отдельные пробелы, навыками производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в	Сформированное владение навыками производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в	Контрольная работа

		соответствии с техническим заданием	соответствии с техническим заданием	соответствии с техническим заданием	соответствии с техническим заданием	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Устный опрос

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-31, ПК-32 на этапе «Знания»

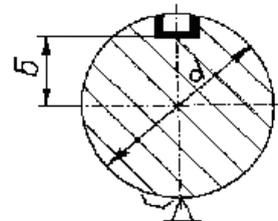
1. Как классифицируют приспособления по целевому назначению?
2. Как классифицируют поверхности детали?
3. Назовите основные элементы приспособлений.
4. Какое назначение каждого элемента приспособления?
5. По каким поверхностям базируют детали в приспособлении?
6. В чем заключается методика расчёта точности обработки в приспособлении?
7. В чем заключается методика расчёта необходимой силы зажима заготовки в приспособлении?
8. Для чего предназначены шаблоны, установочные копиры и какие требования предъявляют к ним.
9. Для чего предназначены кондукторные втулки?
10. Какая конструкция кондукторных втулок?

Тестовые задания

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-31, ПК-32 на этапе «Умения»

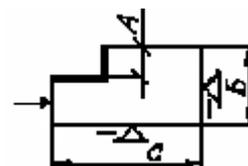
1. Сколько и какие движения ограничиваются у цилиндрической заготовки при ее установке в призму.
2. Сколько и какие движения ограничиваются у цилиндрической заготовки при ее установке в центрах.
3. Сколько и какие движения ограничиваются у плоской детали при ее установке по плоскости и двум отверстиям перпендикулярным к ней.
4. На какие установочные элементы устанавливаются детали с обработанными (чистовыми) базовыми плоскостями больших размеров:
 - а) штыри с плоской головкой;
 - б) штыри с рифленой головкой;
 - в) пластины;
 - г) штыри со сферической головкой.
5. По какой формуле рассчитывается погрешность базирования при обработке поверхности размер «Б»:

$$\text{а) } \varepsilon_{\delta_1} = td \cdot \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}; \text{ б) } \varepsilon_{\delta_1} = td \cdot \frac{(1 + \sin \frac{\alpha}{2})}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}; \text{ в) } \varepsilon_{\delta} = td \cdot \frac{(1 - \sin \frac{\alpha}{2})}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$



6. Установка по центральному отверстию на какую оправку обеспечивает точность как в радиальном, так и в осевом направлении:
 - а) конические;
 - б) цилиндрические;
 - в) разжимные.
7. Какой центр устанавливается в заднюю бабку токарного станка:
 - а) поводковый;
 - б) жесткий;

- в) вращающийся.
8. С какой целью применяется люнет:
- для закрепления;
 - для увеличения жесткости;
9. К какой группе приспособлений по назначению относится хомутик:
- станочные;
 - транспортные;
 - вспомогательные.
10. Какое неравенство обеспечивает неподвижность заготовки в приспособлении при обработке:
- $P_{\text{зак. действ.}} = P_{\text{зак. необх.}}$;
 - $P_{\text{зак. действ.}} < P_{\text{зак. необх.}}$;
 - $P_{\text{зак. действ.}} > P_{\text{зак. необх.}}$.
11. Выполнение какого неравенства обеспечивает требуемую точность обрабатываемого размера:
- $T_{\text{дет}} > T_{\text{пр}} + \sqrt{\Delta^2 + \varepsilon_{\text{уст}}^2}$; б) $T_{\text{дет}} = T_{\text{пр}} + \sqrt{\Delta^2 + \varepsilon_{\text{уст}}^2}$; в) $T_{\text{дет}} < T_{\text{пр}} + \sqrt{\Delta^2 + \varepsilon_{\text{уст}}^2}$.
12. Из какого материала изготавливаются направляющие втулки для обработки отверстий диаметром меньше 20 мм:
- Ст 20Х;
 - Ст У10А;
 - Ст 45.
13. Какие направляющие втулки обеспечивают направление режущих инструментов при последовательной обработке отверстий:
- постоянные;
 - сменные;
 - быстросменные.
14. У каких деталей главной установочной технологической базой является торец.
- валы;
 - диск;
 - цилиндр.
15. По какой формуле определяется погрешность базирования при обработке поверхности в размер «А»:
- $\varepsilon_6 = 0$;
 - $\varepsilon_6 = \text{ТБ}$;
 - $\varepsilon_6 = \text{ТС}$.



16. По какой формуле определяется усилие, развиваемой на штоке при подаче сжатого воздуха в бесштоковую полость пневмоцилиндра одностороннего действия:

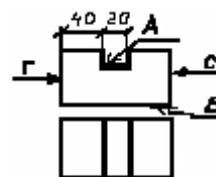
- $P_{\text{ум}} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot p \cdot \eta$; б) $P_{\text{ум}} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot p \cdot \eta$; в) $P_{\text{ум}} = (\frac{\pi D^2}{4} \cdot p - g) \cdot \eta$.

17. От чего зависит величина действительной силы зажима заготовки в приспособлении:

- от модели станка;
- от сил резания;
- от конструкции зажимного механизма.

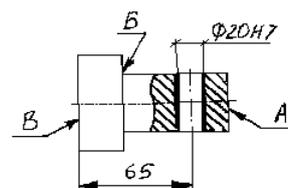
18. Какая поверхность является измерительной базой при обработке поверхности «А»:

- Г;
- С;
- Б.



19. От чего зависит погрешность базирования заготовки в приспособлении:

- а) вид обработки;
 - б) качество технологической базы;
 - в) применяемый привод.
20. Какая поверхность, принятая за опорную технологическую базу, при обработке отверстия, обеспечивает $\varepsilon_6=0$:
- а) А;
 - б) Б;
 - в) В.



Контрольная работа

Контрольная работа в форме рефератов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-31, ПК-32 на этапе «Навыки»

Темы рефератов

1. Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника).
2. Мехатронные системы в компьютерной технике
3. Мехатронные системы в бытовой технике.
4. Мехатронные системы для медицины.
5. Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы- прокладчики).
6. Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы).
7. Мехатронные системы для экстремальных ситуаций.
8. Мехатронные станочные системы.
9. Мехатронные системы в нетрадиционных транспортных средствах
10. Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков (на примере подшипников).
11. Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой – современные мехатронные системы.
12. Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители.
13. Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития
14. Роботы в космических исследованиях.
15. Робототехника в сельском хозяйстве, перспективы развития.
16. Современные транспортные роботы как мехатронные системы.
17. Мехатронные модули движения на основе пьезопроводов.
18. Мобильные роботы для выполнения работ на вертикальных поверхностях.

Вопросы к экзамену

1. Предпосылки развития мехатроники.
2. Области применения мехатронных систем.
3. Основные определения мехатроники.
4. Триада сущности мехатронных систем.
5. Классификация мехатронных модулей.
6. Развитие мехатроники. Поколения мехатронных систем.
7. Основные принципы мехатроники.
8. Структура традиционной машины с компьютерным управлением и машины, построенной на основе мехатронного подхода.
9. Принципы интеграции мехатронной системы.
10. Отличие и обоснование традиционного подхода от мехатронного подхода к проектированию и изготовлению модулей и машин.

11. Проектирование механизма.
12. Особенности проектирования изделий мехатроники.
13. Промышленная робототехника. Определения.
14. Основные области применения промышленных роботов.
15. Основные принципы построения промышленных роботов.
16. Робот. Определения, общие признаки.
17. Функциональная структура робота.
18. Классификация промышленных роботов.
19. Особенности проектирования робототехнических систем.
20. Предметная область робототехники.
21. Системы координатных перемещений.
22. Основные показатели промышленных роботов.
23. Задачи кинематики манипулятора.
24. Матрицы поворота в кинематике манипуляторов.
25. Системы координатных перемещений.
26. Абсолютная, связанная, вращающаяся системы координат при решении задач кинематики манипулятора.
27. Точностной расчёт манипулятора.
28. Основные направления построения промышленных роботов.
29. Агрегатно-модульный метод построения промышленных роботов. Преимущества и недостатки.
30. Модульный принцип построения промышленных роботов. Преимущества и недостатки.
31. Приводы промышленных роботов. Определение, классификация.
32. Факторы, от которых зависит выбор типа привода промышленного робота.
33. Пневматические приводы, схема, достоинства и недостатки.
34. Позиционирование пневмопривода.
35. Гидравлические приводы, его достоинства, недостатки и основные параметры. Схема гидродвигателя.
36. Электрические приводы. Особенности, достоинства и недостатки.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	35
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Тест	15	1	0	15
Модуль 2			0	35
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
Выступление с докладом		1	0	5
статья		1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов / И.А. Каляев [и др.]; под ред. Е. И. Юревича. – Москва: Машиностроение, 2007. – 360 с.

Дополнительная учебная литература:

3. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 320 с.
4. Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие / Ю.М. Келим. – Москва: Форум Инфра-М, 2007. – 384 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://www.iprbookshop.ru	Адаскин А.М., Колесов Н.В. Современный режущий инструмент
2.	http://www.iprbookshop.ru	Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту
3.	http://www.iprbookshop.ru	Обработка металлов резанием: справочник технолога

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Компас 3d v16
Компас «Комплекс решения Аскон 2014»

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных	Организация деятельности обучающегося
-------------	---------------------------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (связи, реакции, твердое тело, направление действия силы) и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по курсу «Основы проектирования оснастки» / Сост. Т.Ю. Кирюхина. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2017. – 56 с.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 19	Учебная мебель, доска, проектор, экран
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы № 144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры