



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора

_____ **А.В. Троицкий**

« ____ » _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: к.т.н. Музалевская А.А., Ащеулова А.В. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Программное обеспечение автоматизированного проектирования роботизированных систем» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол №9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№9 от 28.03.23			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н., доцент Т.Н.Архипова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Цель дисциплины - приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для разработки систем автоматизированного проектирования в области роботизированных систем.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Профессиональные компетенции:

ПК-2. Готов осуществлять исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию информации, в том числе на иностранном языке;

ПК-6. Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

Задачами дисциплины являются:

- теоретический компонент: получить базовые представления о методах и моделях, используемых при моделировании; о перспективах развития в области разработки программно-методического обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР);

- практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения программно-методических комплексов; научиться реализовывать основные алгоритмы визуализации.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Способен проводить исследования, изучать передовой опыт в области автоматизации и механизации технологических процессов;

- Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.

Необходимые умения:

- Умеет пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска, в том числе на иностранном языке;

- Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения.

Необходимые знания:

- Знает методы анализа и систематизации информации в том числе на иностранном языке;

- Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета

основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств;

-Знает технологические процессы механосборочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Информатика» и компетенциях: ОПК- 4,6,14.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Программное обеспечение автоматизированного проектирования роботизированных систем» являются базовыми для прохождения практики, выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 4 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		пятый			
Общая трудоемкость	144	144			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Практическая подготовка					
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовой проект	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	Тест	+			
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Лекции, час. очн час	Практические занятия, очн час	Занятия в интер-активной форме очн час	Практическая подготовка, час Очная /заочная форма	Код компетенций
Тема 1. Общие понятия о проектировании роботизированных систем	2	4	-		ПК-2, ПК-6
Тема 2. Принципы разработки программного обеспечения	2	4	2		ПК-2, ПК-6
Тема 3. Основные принципы автоматизированного проектирования	2	4	2		ПК-2, ПК-6
Тема 4. Проектирование программного обеспечения автоматизированного проектирования роботизированных систем	2	4	2	2	ПК-2, ПК-6
Тема 5. Информационная поддержка проектирования роботизированных систем	2	4	-		ПК-2, ПК-6
Тема 6. Концепция проектирования роботизированных модулей и систем	2	4	-		ПК-2, ПК-6
Тема 7. Программное обеспечение САПР	2	4	2	2	ПК-2, ПК-6
Тема 8. Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования	2	4	2		ПК-2, ПК-6
Итого:	16	32	10	4	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Общие понятия о проектировании робототизированных систем

Общие понятия о проектировании робототизированных систем. Системный подход к проектированию. Стадии проектирования.

Тема 2. Принципы разработки программного обеспечения

Частотный принцип. Принцип модульности. Принцип функциональной избирательности. Принцип генерируемости. Принцип функциональной избыточности. Принцип «по умолчанию»

Тема 3. Основные принципы автоматизированного проектирования

ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.

Структура и разновидности САПР. Интеграция CAD- и CAM- систем. Средства моделирования в САПР. Имитационное моделирование. Математическое моделирование. Проектирование непрерывных регуляторов в робототизированных системах.

Тема 4. Проектирование программного обеспечения автоматизированного проектирования роботизированных систем

Методы обмена данными технических требований. Особенности проектирование робототизированных систем.

Тема 5. Информационная поддержка проектирования робототизированных систем

CALS-технологии. STEP-стандарты. Организация в STEP информационных обменах. Проблемы практического использования CALS-технологий.

Тема 6. Концепция проектирования робототизированных модулей и систем

Методика концептуального проектирования. Моделирование естественных и искусственных механических характеристик в среде MatLab.

Тема 7. Программное обеспечение САПР

Документы с текстами программ; программы, записанные на машинных носителях информации; эксплуатационные документы. Программное обеспечение: общесистемное, базовое и прикладное (специальное).

Тема 8. Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования

Универсальные графические редакторы: 3D-StudioMAX, CADdy, DIMENSION, PDMS, SUPERVISION, MicroStation и др.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.: - (ВО: Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1062242>

2. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/978917. - ISBN 978-5-00091-626-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978917> (дата обращения: 12.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157117> (дата обращения: 12.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. —

(Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505.
- ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1206071> (дата обращения:
26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.diss.rsl.ru/>
<http://www.rucont.ru/>
<http://www.znanium.com/>
<http://www.book.ru>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru>
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:MSOffice (для создания отчетов), VisSim, SolidWorks.

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Программное обеспечение автоматизированного проектирования робототизированных систем».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций по дисциплине.

Практические занятия:

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Приложение 1

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-2.	Готов осуществлять исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию информации, в том числе на иностранном языке;	Темы 1-8	Способен проводить исследования, изучать передовой опыт в области автоматизации и механизации технологических процессов.	Умеет пользоваться реферативными базами данных, электронным и библиотечными и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска, в том числе на иностранном языке;	Знает методы анализа и систематизации информации в том числе на иностранном языке;
2	ПК-6.	Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.	Темы 1-8	Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.	Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать планы их размещения.	Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; Знает

						технологические процессы механосборочного производства.
--	--	--	--	--	--	---

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Критериальное оценивание - это оценивание по критериям, то есть оценка складывается из составляющих (критериев), которые отражают достижения обучающихся по разным направлениям, развития их учебно-познавательной компетентности. **Критерии оценки по предмету** являются предметными образовательными целями, которые при переводе на язык характеристик обучающегося дают портрет идеально обученного человека.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Высокий уровень: высокий уровень оценки результатов обучения по дисциплине является основой для формирования у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях.

Продвинутый уровень: обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками по дисциплине. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях.

Базовый уровень: базовый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач.

Компетенция не сформирована: результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Шкала оценивания

Характеристика уровней освоения компетенции		
Уровни	Содержание	Проявления
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2, ПК-6	Доклад в форме презентации	<i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i> <i>Б) частично сформирована:</i> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция 	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.

		<p><i>освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной презентации (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-2, ПК-6	Контрольная работа	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована компетенция не</i></p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – семестр.</p> <p>Неявка на защиту контрольной работы – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).

		<i>сформирована) - 2 и менее баллов</i>	<p>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</p> <p>5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл).</p> <p>6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 6 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-2, ПК-6	Реферат	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</p> <p>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</p> <p>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>

			Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	--	---

3. 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

3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме

1. Системный подход к проектированию
2. Стадии проектирования
3. Предпроектная стадия разработки роботизированных систем
4. Проектирование непрерывных регуляторов в роботизированных системах
5. Основные принципы проектирования
6. Системы автоматизированного проектирования
7. Структура и разновидности САПР
8. Интеграция CAD- и CAM- систем
9. Математическое моделирование
10. Имитационное моделирование
11. Физическое моделирование
12. Виртуальная инженерия
13. Методы обмена данными технических требований
14. Особенности проектирование роботизированных систем
15. CALS-технологии
16. STEP-стандарты
17. Организация в STEP информационных обменов
18. Проблемы практического использования CALS-технологий
19. Методика концептуального проектирования
20. Общие понятия о проектировании роботизированных систем
21. Общие понятия о проектировании роботизированных систем
22. Системный подход к проектированию
23. Стадии проектирования
24. Концепция проектирования роботизированных модулей и систем
25. Методика концептуального проектирования

3.2. Примерная тематика рефератов

1. Программное обеспечение САПР
2. Документы с текстами программ
3. Программы, записанные на машинных носителях информации
4. Эксплуатационные документы
5. Общесистемное программное обеспечение
6. Базовое программное обеспечение
7. Прикладное (специальное) программное обеспечение
8. Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования
9. Универсальный графический редактор 3D-StudioMAX
10. Универсальный графический редакторCADdy
11. Универсальный графический редакторDIMENSION
12. Универсальный графический редакторPDMS
13. Универсальный графический редакторSUPERVISION
14. Универсальный графический редакторMicroStation
15. Системы автоматизированного проектирования в роботизированных системах
16. Методы обмена данными технических требований
17. Особенности проектирование роботизированных систем
18. Информационная поддержка проектирования роботизированных систем
19. CALS-технологии. STEP-стандарты
20. Организация в STEP информационных обменах
21. Проблемы практического использования CALS-технологий
22. ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения
23. Структура и разновидности САПР
24. Интеграция CAD- и CAM- систем
25. Средства моделирования в САПР.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Программное обеспечение автоматизированного проектирования роботизированных систем» являются две текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде зачета с оценкой.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
В	тестирование	ПК-2;	20	Компьютерное	Результаты	Критерии оценки

соответствии с графиком учебного процесса		ПК-6	вопросов	тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	тестирования предоставляются в день проведения процедуры	определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-2; ПК-6	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	зачет с оценкой	ПК-2; ПК-6	2 вопроса	Зачет с оценкой проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий, изучаемых предметов; •ответ на вопросы билета. «Хорошо»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий, изучаемых

						<p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Примерные типовые вопросы, выносимые на тестирование

1. В прикладное программное обеспечение входят:

- а) языки программирования
- б) операционные системы
- в) все программы, установленные на компьютере
- г) текстовые редакторы+

2. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР

- а) предпроектного обследования

- б) технического задания
- в) технического предложения+
- г) эскизного проекта

3. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

- а) характеризует ее приспособленность к изменениям
- б) отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего +
процесса эксплуатации
- в) характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
- г) учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

4. Автоматизированное проектирование это

- а) процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения
- в) процесс проектирования, происходит при взаимодействии человека с компьютером +
- г) процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человека
- д) процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

5. На стадии рабочего проекта проводится

- а) изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР+
- б) создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов
- в) разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
- г) осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

6. Проектируют подсистемы

- а) это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплексу средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации
- б) выполняют процедуры и операции получения новых данных+
- в) обеспечивающих функционирование проектируют подсистем, а также для оформления, передачи и вывода результатов проектирования
- г) составная часть САПР, обусловлена различными аспектами

7. САПР это

- а) автоматизированная система управления производством
- б) автоматизированная система управления предприятием

в) автоматизированная система управления технологическим оборудованием

г) организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации+

8. На стадии технического проекта выполняется

а) изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

б) создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

в) осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

г) разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются+

9. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию

а) структурный подход

б) технологический подход +

в) объектно-ориентированный подход

г) блочно-иерархический подход

10. К какому типу проектов относятся проекты по разработке ПО:

а) и к творческим, и к промышленным проектам +

б) к промышленным проектам

в) к творческим проектам

11. В чем заключается согласованность ПО:

а) в том, что ПО должно быть согласовано с большим количеством интерфейсов +

б) в согласованности заказчика и исполнителя

в) в том, что ПО основывается на объективных посылках

12. Какое свойство определяет процедуры внесения изменений в требования:

а) модифицируемость +

б) прослеживаемость

в) тестируемость и проверяемость

13. Какая область объединяет различные инженерные дисциплины по разработке всевозможных искусственных систем:

а) информатика

б) системотехника +

в) бизнес-реинжиниринг

14. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

а) система автоматизированного производства

- б) система автоматизированного проектирования+
- в) системный анализ производства

15. Выберите верный вариант ответа. CALS-технологии позволяют осуществить:

- а) автоматизацию отдельных задач производства
- б) комплексную автоматизацию предприятия
- в) непрерывность поставок продукции и поддержание ее жизненного цикла

16. По функциональному характеру САМ-, САД-системы принято делить на:

- а) 4 уровня
- б) 3 уровня
- в) 2 уровня

17. САМ-, САД-системы верхнего уровня позволяют выполнять:

- а) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях
- б) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей
- в) 3D-моделирование

18. САМ-, САД-системы низкого уровня позволяют выполнять:

- а) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях
- б) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей
- в) 3D-моделирование

19. САМ-, САД-системы среднего уровня позволяют выполнять:

- а) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях
- б) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей
- в) 3D-моделирование

20. К какому программному обеспечению относятся языки

- а) программирования
- б) системному
- в) прикладному
- г) инструментальному
- д) интегрированному

21. Какое программное обеспечение предназначено для выполнения конкретных задач пользователя

- а) системное
- б) прикладное
- в) инструментальное
- г) интегрированное

22. Программное обеспечение это

- а) совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- б) совокупность компьютерных программ, предназначенных для автоматизированного проектирования+

23. Выбор языков программирования при разработке программного обеспечения автоматизированной системы осуществляется на стадии:

- а) эскизный проект
- б) рабочий проект
- в) техническое задание

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Общие понятия о проектировании робототизированных систем
2. Системный подход к проектированию
3. Стадии проектирования
4. Принципы разработки программного обеспечения
5. Частотный принцип
6. Принцип модульности
7. Принцип функциональной избирательности
8. Принцип генерируемости
9. Принцип функциональной избыточности
10. Принцип «по умолчанию»
11. Основные принципы автоматизированного проектирования
12. ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.
13. Структура и разновидности САПР
14. Интеграция САД- и САМ- систем
15. Средства моделирования в САПР
16. Имитационное моделирование
17. Математическое моделирование
18. Проектирование непрерывных регуляторов в робототизированных системах
19. Методы обмена данными технических требований
20. Особенности проектирование робототизированных систем
21. Информационная поддержка проектирования робототизированных систем

22. CALS-технологии.
23. STEP-стандарты
24. Организация в STEP информационных обменах
25. Проблемы практического использования CALS-технологий.
26. Концепция проектирования роботизированных модулей и систем
27. Методика концептуального проектирования Моделирование естественных и искусственных механических характеристик в среде MatLab
28. Универсальный графический редактор 3D-StudioMAX
29. Универсальный графический редактор CADdy
30. Универсальный графический редактор DIMENSION
31. Универсальный графический редактор PDMS
32. Универсальный графический редактор SUPERVISION
33. Универсальный графический редактор MicroStation

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины - приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для разработки систем автоматизированного проектирования в области роботизированных систем.

Задачами дисциплины являются:

- теоретический компонент: получить базовые представления о методах и моделях, используемых при моделировании; о перспективах развития в области разработки программно-методического обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР);

- практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения программно-методических комплексов; научиться реализовывать основные алгоритмы визуализации.

2. Указания по проведению практических занятий

Практические занятия 1.

Тема: Общие понятия о проектировании роботизированных систем

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: Общие понятия о проектировании роботизированных систем. Теоретические основы проектирования роботизированных систем. Методы проектирования роботизированных систем. Автоматизация проектирования роботизированных систем.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 2.

Тема: Принципы разработки программного обеспечения

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: Различие программ по назначению, выполняемым функциям, формам реализации. Общие принципы, которые следует использовать при разработке программ.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 3.

Тема: Основные принципы автоматизированного проектирования

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: Изучение функциональных возможностей основных средств САПР, применяемых при проектировании робототехнических систем

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 4.

Тема: Проектирование программного обеспечения автоматизированного проектирования роботизированных систем

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: Техническое проектирование программного обеспечения автоматизированного проектирования роботизированных систем. Способы формального описания алгоритма работы программного обеспечения.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 5.

Тема: Информационная поддержка проектирования роботизированных систем

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: Базы данных и информационные системы. Классификация баз данных. Понятие о модели предметной области. Понятие о поддержке принятия решений. Информационные потоки между участниками системы. Совокупность средств, методов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 6.

Тема: Концепция проектирования роботизированных модулей и систем

Вид практического занятия: смешанная форма занятий

Основные положения темы занятия: основные методы концептуального проектирования информационных систем и современные программные средства их реализации. Популярны на сегодняшний день методы структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 7.

Тема: Программное обеспечение САПР

Вид практического занятия: занятия по исследованию работы устройств.

Основные положения темы занятия: Программное обеспечение САПР: общесистемное, базовое, прикладное. Требования к программному обеспечению САПР. Системы корпорации Microsoft (семейство Windows, включая Vista), MacOS, Linux, Lindows и др. из семейства UNIX.

Продолжительность занятий составляет 4 ч.

Практические занятия 8.

Тема: Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования

Вид практического занятия: занятия по исследованию работы устройств.

Основные положения темы занятия: Программные и аппаратные интерфейсы в автоматизированном проектировании роботизированных систем, направление и содержание информационных потоков, форматы передаваемых и хранимых данных, классификация информации. Программное обеспечение, предназначенное для работы с базами данных.

Продолжительность занятий составляет 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

3. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице 2

Таблица 2 - Тематическое содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Темы 1-8	Выполнение контрольных заданий 1. Общесистемное программное обеспечение 2. Базовое программное обеспечение 3. Прикладное (специальное) программное обеспечение 4. Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования 5. Системный подход к проектированию
2.	Темы 1-8	Подготовка докладов 1. Системный подход к проектированию 2. Стадии проектирования 3. Предпроектная стадия разработки роботизированных систем 4. Проектирование непрерывных регуляторов в роботизированных системах 5. Основные принципы проектирования

5. Указания по проведению контрольных работ

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объем контрольной работы – 15...20 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

5.4. Примерная тематика контрольных работ

6. Общесистемное программное обеспечение
7. Базовое программное обеспечение
8. Прикладное (специальное) программное обеспечение
9. Программные комплексы, используемые для автоматизированного проектирования
10. Системный подход к проектированию
11. Стадии проектирования

- 12.Предпроектная стадия разработки роботизированных систем
- 13.Проектирование непрерывных регуляторов в роботизированных системах
- 14.Основные принципы проектирования
- 15.Системы автоматизированного проектирования
- 16.Структура и разновидности САПР
- 17.Интеграция CAD- и CAM- систем
- 18.Математическое моделирование
- 19.Имитационное моделирование
- 20.Физическое моделирование
- 21.Виртуальная инженерия
- 22.Методы обмена данными технических требований
- 23.Особенности проектирование роботизированных систем
- 24.CALS-технологии
- 25.STEP-стандарты
- 26.Организация в STEPинформационных обменов
- 27.Проблемы практического использования CALS-технологий
- 28.Методика концептуального проектирования
- 29.Общие понятия о проектировании роботизированных систем
- 30.Системный подход к проектированию

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

4. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.: - (ВО: Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1062242>

5. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/978917. - ISBN 978-5-00091-626-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978917> (дата обращения: 12.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157117> (дата обращения: 12.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206071> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znanium.com/>

<http://www.book.ru/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru/>

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:MSOffice (для создания отчетов), VisSim, SolidWorks.

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Программное обеспечение автоматизированного проектирования робототизированных систем».