

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

**ФТД.01 Системы автоматизированного проектирования и
производства**

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Специализация/профиль – Мехатроника и робототехника на транспорте

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Часов по учебному плану (УП) – 72

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

4

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 1 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34/4	34/4
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17/4	17/4
– лабораторные		
Самостоятельная работа	38	38
Итого	72/4	72/4

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1023.

Программу составил(и):

д.т.н., доцент, профессор, А. Ю. Мухопад

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «17» июня 2022 г. № 16

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

А.А. Александров

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	изучение современных систем сквозного автоматизированного проектирования и анализа мехатронных и робототехнических систем
1.2 Задача дисциплины	
1	заложить способности использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических система

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	ФТД. Факультативные дисциплины
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.09 Навигационные системы
2	Б1.О.15 Отраслевые стандарты и документация
3	Б1.В.ДВ.01.01 Адаптивные системы управления в мехатронике
4	Б1.В.ДВ.02.01 Теория эксперимента в исследованиях систем
5	Б1.В.ДВ.03.01 Микропроцессорное управление силовой электроникой
6	Б1.В.ДВ.06.01 Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
7	Б2.О.03(П) Производственная - проектная практика
8	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
9	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими, производственными процессами, а также осуществлять техническое руководство процессами их разработки и реализации	ПК-2.1 Разрабатывает проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами и осуществляет техническое руководство процессами их разработки	Знать: основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР основы метода конечных элементов основные методы теории расчета долговечности и ресурса; принципы технического руководства процессами их разработки
		Уметь: решать задачи расчета энергетических и кинематических параметров; выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости мехатронных устройств, выносливость при переменных режимах нагружения; оценивать ресурс и долговечность элементов мехатронных и робототехнических систем; производит оценку точности получаемых численных решений; осуществлять техническое руководство процессами их разработки
		Владеть: формированием входных и выходных данных САПР; практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов; автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку мехатронных и робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов;

		<p>навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при компьютерном моделировании робототехнических систем;</p> <p>средствами технического руководства процессами их разработки</p>
	<p>ПК-2.2 Разрабатывает проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами и осуществляет техническое руководство процессами их реализации</p>	<p>Знать:</p> <p>программное обеспечение, необходимое для проектирования мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>принципы разработки проектов мехатронных и робототехнических систем, систем управления технологическими и производственными процессами;</p> <p>основы технического руководства процессами их реализации</p>
		<p>Уметь:</p> <p>разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами;</p> <p>вести техническое руководство процессами их реализации</p>
		<p>Владеть:</p> <p>усвоенными при изучении данного учебного курса основным программным обеспечением, необходимым для проектирования мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления;</p> <p>способностью осуществлять техническое руководство процессами их реализации</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства.						
1.1	Тема 1. Структура процесса проектирования с использованием САПР.	1	4	4/2		10	ПК-2.1 ПК-2.2
1.2	Тема 2. Функции CAE/CAD/CAM-систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем	1	4	4		8	ПК-2.1 ПК-2.2
2.0	Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации.						
2.1	Тема 3. Расчет прочности. Расчет теплопроводности.	1	3	4/2		10	ПК-2.1 ПК-2.2
2.2	Тема 4. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании.	1	3	2		10	ПК-2.1 ПК-2.2
3.0	Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству.						
3.1	Тема 5. Автоматизированная подготовка к производству. Динамический расчет	1	3	3			ПК-2.1 ПК-2.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	1					ПК-2.1 ПК-2.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17/4		38	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие - 2-е изд., стер. / Ю. В. Подураев. М. : Машиностроение, 2007. - 255с.	18
6.1.1.2	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков. Пермь : ПНИПУ, 2010. - 505с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/160687 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Гузик, В. Ф. Реконфигурируемые вычислительные системы : учебное пособие / В. Ф. Гузик, И. А. Каляев, И. И. Левин. Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016. - 472с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493056 (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.2.2	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учеб. пособие - Изд. 2-е, испр. и доп. / А. С. Климов, Н. Е. Машнин ; науч. ред.: В. П. Сидоров. СПб. : Лань, 2011. - 233с.	10

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Мухопад, А. Ю. Методические указания по изучению дисциплины ФТД.01 Системы автоматизированного проектирования и производства по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатронные системы на транспорте / А.Ю. Мухопад ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 11 - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_4522_1508_2022_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01
6.3.2.2	Simulink Classroom R2010a, R2010b, лицензия № 689810 сетевая, государственный контракт от 06.07.2011 №334100010011000114-0000756-01
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-410 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять,</p>

	<p>детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном</p>

	<p>порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

ПК-2 Способен использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

Программа контрольно-оценочных мероприятий

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Семестр 1					

1	1-4	Текущий контроль	Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства.	ПК-2.1, ПК-2.2	В рамках ПП**: Собеседование по итогам практических работ (устно) или возможна подготовка сообщения, доклада (устно) конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала или возможна подготовка сообщения, доклада (устно)
2	4-10	Текущий контроль	Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации	ПК-2.1, ПК-2.2	В рамках ПП**: Собеседование по итогам практических работ (устно) или возможна подготовка сообщения, доклада (устно) конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала или возможна подготовка сообщения, доклада (устно)
3	10-15	Текущий контроль	Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству.	ПК-2.1, ПК-2.2	В рамках ПП**: Собеседование по итогам практических работ (устно) или возможна подготовка сообщения, доклада (устно) конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала или возможна подготовка сообщения, доклада (устно)
4	15	Текущий контроль зачет	Раздел 1-3	ПК-2.1, ПК-2.2	Итоговый тест (компьютерные технологии)
5	15	Промежуточный контроль	Все разделы	ПК-2.1, ПК-2.2	Зачет (устно)

--	--	--	--	--	--

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

2.2 Перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Защита практической работы	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы практических работ
Промежуточная аттестация			
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Вопросы к зачету

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии формирования оценок на зачете по дисциплине

1	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им успешно выполнены практические занятия, успешно пройдены все этапы текущего контроля.
2	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля

Оценочное средство «Тест».

Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Результаты тестирования	Оценка
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
«хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
«удовлетворительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических

	и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1. Темы конспектов

1. Функции CAE/CAD/CAM-систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем.
2. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании
3. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации
4. Расчет прочности
5. Расчет теплопроводности.
6. Динамический расчет.
7. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании
8. Системы автоматизированной подготовки к производству.
9. Технологии виртуальной реальности в САПР

3.2. Перечень типовых заданий для доклада на практические занятия (реализуется в форме практической подготовки)

1. Стадии и этапы проектирования
2. Сокращение продолжительности проектирования
3. Задачи автоматизированного проектирования
4. Особенности проектирования сложных объектов
5. Аспекты описания и итерационность проектирования
6. Классификация проектных процедур. Типичная последовательность проектных процедур
7. Техническое обеспечение
8. Математическое обеспечение
9. Программное обеспечение
10. Информационное обеспечение
11. Автоматизация поиска новых технических решений
12. Алгоритм синтеза новых технических решений

3.3. Перечень типовых вопросов на зачет

1. Проблемы автоматизации технологического проектирования.
2. Анализ методов автоматизированного проектирования.
3. Определение понятия САПР-ТП.
4. Понятие о технологическом процессе.
5. Детализация цели проектирования технологического процесса.
6. Классификация существующих в машиностроении САПР ТП.
7. Состав технической подготовки производства.
8. Состав функций и задач ТПП.
9. Блок-схема функций технологической подготовки производства.
10. Описание внешних связей технологической подготовки производства.
11. Описание внутренних связей технологической подготовки производства.

3.4. Контрольная работа

1. Стадии и этапы проектирования
2. Сокращение продолжительности проектирования
3. Задачи автоматизированного проектирования
4. Особенности проектирования сложных объектов
5. Аспекты описания и итерационность проектирования
6. Классификация проектных процедур. Типичная последовательность проектных процедур
7. Техническое обеспечение
8. Математическое обеспечение
9. Программное обеспечение
10. Информационное обеспечение
11. Автоматизация поиска новых технических решений
12. Алгоритм синтеза новых технических решений

3.5. Тестирование по дисциплине

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 1. Структура процесса проектирования с использованием САПР.	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 2. Функции CAE/CAD/CAM-систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 3. Расчет прочности. Расчет теплопроводности.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 4. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 5. Автоматизированная подготовка к производству. Динамический расчет	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Итого	60 – ОТЗ 60 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Автоматизированное проектирование – это ...

- A. процесс создания проекта в автоматическом режиме;
- B. процесс создания проекта при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса;**
- C. проектирование, при котором все или часть данных получают путем взаимодействия человека и ЭВМ;
- D. ни один из вышеперечисленных вариантов.

2. САЕ – это ...

- A. автономное проектирование технологических процессов;
- B. программирование устройств ЧПУ станков;
- C. инженерные расчеты с помощью ЭВМ;**
- D. ни один из вышеперечисленных вариантов.

3. Принцип блочно-иерархического подхода к проектированию заключается в ...

Ответ: в последовательном делении проекта на блоки.

4. Для чего производится коррекция системы управления?

- + для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;**
- для увеличения производительности системы;
- для управления объектом по определенному закону.

5. Формирование всей необходимой документации для изготовления изделия выполняется на стадии ...

6. Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?

- процесс имитации с получением необходимых данных;
- практическое применение модели и результатов моделирования;
- + построение выводов по данным, полученным путем имитации.**

7. Что такое этап реализации?

- построение выводов по данным, полученным путем имитации;
- теоретическое применение результатов программирования;
- + практическое применение модели и результатов моделирования.**

8. Для чего служит прикладное программное обеспечение?

- планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
- + реализация алгоритмов управления объектом;**
- планирования и организации алгоритмов управления объектом.

9. Тожественная декомпозиция это операция, в результате которой...

- + любая система превращается в саму себя;**
- средства декомпозиции тождественны;

— система тождественна.

1. Расчлененная система – это система, для которой существуют средства

Ответ: *существуют средства* программирования

2. На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?

— на быстродействие и надежность;

+ **на определенное число элементов;**

— на функциональную полноту.

3. Что понимается под программным обеспечением?

+ **соответствующим образом организованный набор программ и данных;**

— набор специальных программ для работы САПР;

— набор специальных программ для моделирования.

4. Параллельная коррекция системы управления позволяет обеспечить введение
_____ **от сигналов ошибки;**

Ответ: интегралов и производных

5. Модульность структуры состоит

— в построении модулей по иерархии;

— на принципе вложенности с вертикальным управлением;

+ **в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.**

6. Расставьте последовательность

Под синтезом структуры АСУ понимают...

- a. построения взаимосвязей
- b. процесс перебора
- c. вариантов элементов
- d. и эффективности АСУ в целом;
- e. по заданным критериям

7. Расставьте последовательность

Результаты имитационного моделирования...

- a. отражают лишь случайные сочетания
- b. носят случайный характер
- c. в процессе моделирования
- d. действующих факторов, складывающихся;

8. Как еще иногда называют имитационное моделирование?

— методом реального моделирования;

— методом машинного эксперимента;

+ **методом статистического моделирования.**

9. Какими могут быть средства декомпозиции?

- имитационными;
- + материальными и абстрактными;
- реальными и нереальными.

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока самостоятельного написания конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия, оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Тест	Тестирование проводится в очной форме в компьютерном зале кафедры АПП. Тест состоит из 18 вопросов на одну компетенцию. Время ответов ограничено 20-25мин на одну компетенцию.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3.0, нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Оценка менее 3.0, или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, или обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.