

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11.03 Системы автоматизированного проектирования

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» изучение систем автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов, позволяющих модернизировать, разрабатывать и конструировать сложные технологические линии и механизмы машиностроительной промышленности в более короткие сроки. При изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» формируется у студентов комплекс знаний в применении стандартных офисных программ для оформления технических документов. Овладеть основами использования в расчетах и конструировании деталей и механизмов и обеспечить приобретение студентами теоретических и практических навыков в решении задач по автоматизации проектно-конструкторских работ.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Применяет современные информационные технологии при решении профессиональных задач	знает Задач профессиональной деятельности с применением современных информационных техно-логии при решении профессиональных задач умеет принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности владеет навыками Решать стандартные профессиональные задачи с применением современных информационных технологии при решении профессиональных задач
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Применяет программные средства при решении профессиональных задач	знает Задач профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общинженер-ных знаний, методов математического анализа и мо-делирования умеет принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности владеет навыками Применяет программные средства при решении профессиональных задач
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические	ОПК-5.1 Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая	знает Этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, а также технических средств и технологий умеет

средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	эффективные и безопасные технические средства и технологии	Принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности владеет навыками Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в бсеместре(-ах).

Для освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом

Технологическая практика

Проектная деятельность (Проектная работа)

Цифровые технологии на транспорте (Цифровые технологии в профессиональной деятельности)

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Эффективность и экономика сервисных услуг (Экономика и управление)

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Материально-техническое снабжение

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

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	72/2			36	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме				8			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
6	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Системы автоматизированного проектирования									
1.1.	проектирования	6	11			11	6			ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1
1.2.	Контрольная точка 1	6	1			1		КТ 1	Тест	
1.3.	графика	6	11			11	8			ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1
1.4.	Контрольная точка 2	6	1			1		КТ 2	Тест	
1.5.	Построение	6	11			11	22			ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1
1.6.	Контрольная точка 3	6	1			1		КТ 3	Тест	
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72			36	36			
	Итого		72			36	36			

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
проектирования	Роль и значение автоматизации проектирования в ускорении научно-технического прогресса и в развитии народного хозяйства.	лаб.	3
проектирования	Общие сведения о проектировании технических объектов	лаб.	4

проектирования	Техническое обеспечение САПР. Информационное обеспечение (ИО) САПР. Экономические аспекты использования САПР	лаб.	4
Контрольная точка 1	Контрольная точка 1	лаб.	1
графика	Интерактивная машинная графика в САПР. Графический редактор КОМПАС	лаб.	3
графика	Пользовательский интерфейс и настройки системы. Основные компоненты. Использование панелей и кнопок КОМПАС-3D	лаб.	4
графика	Требования к аппаратным средствам. Особенности последних версий КОМПАС-3D	лаб.	4
Контрольная точка 2	Контрольная точка 2	лаб.	1
Построение	Геометрические построения и простановка размеров. Редактирование	лаб.	2
Построение	Основные понятия твердотельного геометрического моделирования. Система трехмерного твердотельного моделирования «КОМПАС -3D».	лаб.	1
Построение	Параметрические режимы работы в КОМПАС-3D	лаб.	2
Построение	Создание сборочного чертежа	лаб.	2
Построение	Редактор спецификаций и текстовых документов. Работа с прикладными библиотеками	лаб.	2
Построение	Системы 3D прототипирования.	лаб.	2
Контрольная точка 3	Контрольная точка 3	лаб.	1

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Роль и значение автоматизации проектирования в ускорении научно-технического прогресса и в развитии народного хозяйства.	2
Общие сведения о проектировании технических объектов	2

Техническое обеспечение САПР. Информационное обеспечение (ИО) САПР. Экономические аспекты использования САПР	2
Интерактивная машинная графика в САПР. Графический редактор КОМПАС	2
Пользовательский интерфейс и настройки системы. Основные компоненты. Использование панелей и кнопок КОМПАС-3D	2
Требования к аппаратным средствам. Особенности последних версий КОМПАС-3D	4
Геометрические построения и простановка размеров. Редактирование	2
Основные понятия твердотельного геометрического моделирования. Система трехмерного твердотельного моделирования «КОМПАС -3D».	4
Параметрические режимы работы в КОМПАС-3D	4
Создание сборочного чертежа	4
Редактор спецификаций и текстовых документов. Работа с прикладными библиотеками	4
Системы 3D прототипирования.	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Системы автоматизированного проектирования».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	проектирования . Роль и значение автоматизации проектирования в ускорении научно-технического прогресса и в развитии народного хозяйства.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
2	проектирования . Общие сведения о проектировании тех-нических объектов	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
3	проектирования . Техническое обеспечение САПР. Информационное обеспечение (ИО) САПР. Эко-номические аспекты использования САПР	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
4	графика. Интерактивная машинная графика в САПР. Графиче-ский редактор КОМПАС	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
5	графика. Пользовательский интерфейс и настрой-ки системы. Основ-ные компоненты. Ис-пользование панелей и кнопок КОМПАС-3D	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
6	графика. Требования к аппаратным средствам. Особенности по-следних версий КОМПАС-3D	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
7	Построение. Геометрические построения и простановка размеров. Редактирование	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
8	Построение. Основные понятия твердотельного гео-метрического моде-лирования. Система трехмерного твердо-тельного моделиро-вания «КОМПАС -3D».	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
9	Построение. Параметрические ре-	Л1.1, Л1.2, Л1.3,	Л2.1, Л2.2, Л2.3,	Л3.1, Л3.2

	жимы работы в КОМПАС-3D	Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.4	
10	Построение. Создание сборочного чертежа	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
11	Построение. Редактор спецификаций и текстовых документов. Работа с прикладными библиотеками	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
12	Построение. Системы 3D прототипирования.	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
6 семестр		
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Тест	10

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
6 семестр			
КТ 1	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)
КТ 2	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)
КТ 3	Тест	10	Каждый вопрос оценивается в 1 балл. 10 правильных ответов: Оценка “Отлично” (5); 8-9 правильных ответов: Оценка “Хорошо” (4); 6-7 правильных ответов: Оценка “Удовлетворительно” (3); Менее 6 правильных ответов: Оценка “Неудовлетворительно” (2)

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации

(зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования»

Приблизительные вопросы к зачету:

1. САПР. Основные понятия и определения. Структура САПР.
2. Современное состояние и тенденции развития САПР.
3. Основные цели автоматизации процессов проектирования.
4. Назначение САПР Компас 3D.
5. Что означает процесс проектирования. Отличие автоматизированного и не автоматизированного процессов проектирования.
6. Базовые методы создания 3D-моделей в САПР. Методы создания 3D-моделей объектов используемые в САПР «КОМПАС-3D». Булевы операции.
7. Что дает в проектной деятельности САПР?
8. Экономические аспекты проектирования.
9. Требования к САПР. Два направления САПР.
10. В каких форматах можно передать данные 3D модели КОМПАС в другую САПР?
11. Основные возможности графического редактора КОМПАС-3D?
12. Назовите виды файлов КОМПАС.
13. В чем состоит назначение компактной панели?
14. Как настроить параметрический режим?
15. Общие сведения о системе: требования к конфигурации ПК, состав, задачи системы.
16. Техническое обеспечение.
17. Основные требования к аппаратным средствам?
18. Как запускается программа КОМПАС 3D?
19. Как можно получить текущую справочную информацию о программе КОМПАС 3D?
20. Какой командой необходимо воспользоваться для простановки радиального размера с изломом?
21. В чем состоят особенности обозначения трубной цилиндрической и конической резьбы.
22. По какому правилу определяют размеры форматов.
23. Какие размеры относят к справочным?
24. Какие типы размеров предусматривает КОМПАС-ГРАФИК?
25. Как установить ориентацию размерной линии?
26. Как можно отредактировать размерную надпись?
27. По какой команде на панели Редактирования можно удалить лишние элементы на чертеже?
28. Назовите основные элементы интерфейса системы трехмерного (3D) твердотельного моделирования, их назначение?
29. Какие способы построения 3-х мерных моделей тел вращения в Компас 3D вы знаете?
30. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели цилиндра?
31. На чем основан кинематический способ конструирования поверхностей?
32. Какие способы построения 3-х мерных моделей тел вращения в Компас 3D вы знаете?
33. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели цилиндра?
34. Какой алгоритм построения 3-х мерной модели конуса?
35. Какой алгоритм построения трехмерной модели тела вращения по образующей линии?
36. Для чего при построении используют привязки?
37. Какие виды привязок существуют?
38. Использование сопряжений при сборке компонентов узла.
39. Создание сборки. Как добавить в сборку стандартное изделие?
40. Перемещение и поворот компонентов сборки.
41. Сопряжение компонентов сборки. Назовите основные виды сопряжений, дайте им краткую характеристику.
42. Как можно удалить полученное сопряжение?
43. Какие сопряжения доступны при создании сборки?
44. Приведите определение чертежа детали.
45. Что нужно делать для полуавтоматического режима создания спецификации при построении или редактировании сборочного чертежа?

46. Создание спецификации. Как подключить нужный стиль спецификации?
47. Как сформировать для модели объект спецификации?
48. Как войти в подчиненный режим просмотра и редактирования спецификации в окне сборки?
49. Как связать объекты и их позиции на сборочном чертеже и объекты спецификаций?
50. Как подключить сборочный чертеж в окне документа спецификации?
51. Какие основные возможности прикладной библиотеки КОМПАС?
52. Для чего нужна система проектирования пружин?
53. Как загрузить систему проектирования пружин?
54. Можно ли редактировать модели загруженные из прикладной библиотеки?
55. Дать определение современным технологиям 3D-моделирования, быстрого прототипирования и обозначить область, способы их применения.
56. Указать ключевые особенности компьютерного трехмерного моделирования оборудования и технологических процессов машиностроения.
57. Перечислить несколько программных продуктов, широко используемых в трехмерной компьютерной графике для моделирования оборудования и его элементов.
58. Назвать характерные этапы процессы моделирования объекта.
59. Объяснить алгоритм действий при создании задачи на высокотехнологичном устройстве (3D-принтере) и получении прототипа объекта.
60. Пояснить какие материалы, используются при создании прототипов оборудования.

Приблизительные темы для письменных работ (эссе, рефератов, научных статей) по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», сгруппированных по разделам. Темы охватывают как фундаментальные основы, так и современные направления развития САПР, включая интеллектуализацию и применение искусственного интеллекта.

Раздел 1. Теоретические основы САПР

1. Понятие и сущность систем автоматизированного проектирования. Анализ определений САПР, их места среди других информационных технологий и роли в современном производстве .
2. Классификация САПР по назначению и отраслевой принадлежности. Сравнительный анализ CAD, CAE, CAM-систем; особенности САПР в машиностроении, строительстве, электронике .
3. Структура и виды обеспечения САПР. Характеристика семи видов обеспечения: технического, математического, программного, информационного, лингвистического, методического и организационного .
4. Стадии и этапы процесса автоматизированного проектирования. Анализ иерархических уровней проектирования (системный, макро-, микроуровень) и стадий (НИР, ОКР, рабочий проект) .
5. Проектные процедуры и маршруты проектирования в САПР. Декомпозиция процесса проектирования на процедуры и операции; принципы построения маршрутов .
6. Математическое обеспечение САПР: методы и модели. Обзор методов вычислительной математики, статистики, математического программирования и дискретной математики, используемых в САПР .
7. Информационное обеспечение САПР: банки данных и СУБД. Структура информационного фонда, роль реляционных баз данных в поддержке проектирования .

Раздел 2. Геометрическое моделирование и CAD-системы

8. Твёрдотельное моделирование как основа современных CAD-систем. Сравнение методов представления геометрии: каркасное, поверхностное, твёрдотельное моделирование .
9. Параметрическое и вариационное моделирование в САПР. Принципы параметризации, ассоциативность и возможности быстрой модификации моделей .
10. Система I-DEAS: история, архитектура и функциональные возможности. Анализ одной из первых CAD-систем твёрдотельного моделирования и ее интеграция в Siemens NX .
11. Современные машиностроительные САПР: сравнительный анализ. Сравнение функционала CATIA, Siemens NX, Autodesk Inventor, PTC Creo, их преимуществ и ограничений .

12. САПР в строительстве и архитектуре: BIM-технологии. Анализ систем Revit, ArchiCAD, Allplan, Renga; информационное моделирование зданий как современный тренд .

13. САПР в электронике: проектирование печатных плат и интегральных схем. Обзор Altium Designer, Mentor Graphics PADS, Eagle; особенности схемотехнического анализа и трассировки .

14. Учебно-исследовательские САПР в инженерном образовании. Структура и методическое обеспечение лабораторных практикумов по автоматизации проектирования .

Раздел 3. Инженерный анализ и CAE-системы

15. Метод конечных элементов в CAE-системах. Применение МКЭ для прочностного, гидродинамического и теплового анализа конструкций .

16. Интеграция CAD и CAE-систем: проблемы и решения. Обеспечение ассоциативности между геометрической моделью и расчетной сеткой; анализ напряженно-деформированного состояния .

17. Топологическая оптимизация конструкций с использованием САПР. Методы генеративного дизайна и оптимизации формы для аддитивных технологий .

18. Имитационное моделирование в САПР: от статики к динамике. Применение CAE-инструментов для моделирования процессов и поведения изделий в различных условиях эксплуатации .

Раздел 4. Интеллектуализация САПР и искусственный интеллект

19. Интеллектуальные САПР: понятие и архитектура. Интеграция экспертных систем и проектирующих подсистем под управлением единого монитора .

20. Модели представления знаний в интеллектуальных САПР. Сравнение логических, сетевых (семантические сети, фреймы) и мультипарадигмowych моделей .

21. Применение нейронных сетей и глубокого обучения в САПР. Геометрическое глубокое обучение для распознавания и генерации CAD-моделей; методы извлечения признаков .

22. Генеративный дизайн с использованием искусственного интеллекта. Автоматическая генерация проектных решений на основе заданных критериев и ограничений .

23. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в проектировании. Алгоритмы обработки внешней информации, поиска ошибок и коррекции проектных решений .

24. Семантическое обогащение CAD-моделей с помощью AI-методов. Добавление семантической информации для улучшения поиска, повторного использования знаний и автоматизации .

Раздел 5. Интеграция и жизненный цикл изделия

25. PLM-системы как надстройка над САПР. Управление жизненным циклом изделия; интеграция CAD/CAM/CAE в единое информационное пространство .

26. PDM-системы: управление проектными данными. Организация хранения, версии и доступа к проектным данным в распределенных коллективах .

27. Интероперабельность САПР: стандарты обмена данными. Проблемы совместимости форматов (IGES, STEP) и пути их решения .

28. САПР и цифровой двойник: от модели к управлению. Использование CAD-моделей как основы для создания цифровых двойников изделий и процессов .

29. Цифровая трансформация предприятий на основе САПР и PLM. Роль автоматизации проектирования в повышении конкурентоспособности промышленности .

30. Перспективы развития систем автоматизированного проектирования. Интеллектуализация, облачные технологии, интеграция с аддитивным производством и искусственным интеллектом .

Приблизительные вопросы для теста (Контрольная точка):

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

А) Система автоматизированного производства

Б) Система автоматизированного проектирования

В) Система автоматического проектирования

Г) Система анализа производственных решений

2. Что понимается под системой автоматизированного проектирования?

А) Комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанный с коллективом специалистов

Б) Только пакет прикладных программ для черчения

В) Набор компьютерных игр для инженеров

Г) Программа для расчета деталей машин

3. Какие системы относятся к классу CAD (Computer-Aided Design)?

А) Системы автоматизированного инженерного анализа

Б) Системы автоматизированной технологической подготовки производства

В) Системы автоматизированного проектирования (чертежные работы)

Г) Системы управления проектными данными

4. CAE (Computer-Aided Engineering) — это системы, предназначенные для:

А) Разработки чертежей и трехмерных моделей

Б) Инженерных расчетов и анализа (прочность, теплоперенос, динамика)

В) Подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

Г) Управления документооборотом на предприятии

5. CAM (Computer-Aided Manufacturing) — это системы, предназначенные для:

А) Разработки конструкторской документации

Б) Инженерных расчетов методом конечных элементов

В) Подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и технологической документации

Г) Проектирования печатных плат

6. PDM (Product Data Management) — это системы для:

А) Геометрического моделирования

Б) Визуализации результатов расчетов

В) Управления проектными данными и инженерным документооборотом

Г) Создания анимации сборки

7. Какой метод является основой для большинства CAE-систем?

А) Метод конечных разностей

Б) Метод конечных элементов (МКЭ)

В) Метод граничных элементов

Г) Метод статистических испытаний (Монте-Карло)

8. Что такое «проектная процедура» в САПР?

А) Часть этапа проектирования, выполнение которой заканчивается получением проектного решения

Б) Весь процесс проектирования от начала до конца

В) Оператор языка программирования САПР

Г) Набор технических средств для проектирования

9. Проектная процедура, заключающаяся в создании описания объекта, называется:

А) Анализом

Б) Синтезом

В) Оптимизацией

Г) Верификацией

10. Проектная процедура, заключающаяся в исследовании свойств объекта по его описанию, называется:

А) Синтезом

Б) Структурным синтезом

- В) Анализом
- Г) Параметрическим синтезом

11. Как называется последовательность этапов и проектных процедур, используемая для проектирования объекта?

- А) Технологический процесс
- Б) Маршрут проектирования
- В) Алгоритм оптимизации
- Г) Сценарий моделирования

12. Проектирование, при котором все преобразования описания объекта осуществляются компьютером без участия человека, называется:

- А) Автоматизированным
- Б) Автоматическим
- В) Интерактивным
- Г) Неавтоматизированным

13. Какие подсистемы выделяют в структуре САПР?

- А) Системные и прикладные
- Б) Проектирующие и обслуживающие
- В) Аппаратные и программные
- Г) Организационные и методические

14. Какие подсистемы относятся к обслуживающим?

- А) Проектирования деталей и сборочных единиц
- Б) Инженерного анализа и оптимизации
- В) Информационного поиска, документирования, графического отображения
- Г) Технологической подготовки производства

15. Что является исходным документом для создания САПР?

- А) Эскизный проект
- Б) Рабочий проект
- В) Техническое задание
- Г) Техническое предложение

16. На какой стадии выполняется оформление всей документации, необходимой для создания и функционирования САПР?

- А) На стадии технического задания
- Б) На стадии эскизного проекта
- В) На стадии рабочего проектирования
- Г) На стадии отладки и испытаний

17. В соответствии с какой системой выполняются графические материалы на стадии проектирования?

- А) ЕСКД (Единая система конструкторской документации)
- Б) ГОСТ 2.001-93
- В) СНиП
- Г) ISO 9001

18. САПР какого класса характеризуются обширными функциональными возможностями, охватом CAD+CAE+CAM и высокой стабильностью?

- А) Легкого класса
- Б) Среднего класса
- В) Тяжелого класса
- Г) Учебного класса

19. Система «КОМПАС-3D» по классификации относится к САПР:

- А) Легкого класса
- Б) Среднего класса (по некоторым критериям — тяжелого)
- В) Исключительно учебного класса
- Г) Только CAD-системам без CAE

20. Какая технология позволяет автоматически перестраивать виды на чертеже при внесении изменений в 3D-модель?

- А) Параметрическое моделирование
- Б) Ассоциативное моделирование
- В) Поверхностное моделирование
- Г) Твердотельное моделирование

21. Основной элемент растровой графики — это:

- А) Вектор
- Б) Пиксель
- В) Примитив (линия, окружность)
- Г) Фрактал

22. Векторная графика в отличие от растровой характеризуется:

- А) Фиксированным разрешением
- Б) Хранением изображения в виде команд описания геометрических объектов
- В) Наличием пикселей
- Г) Невозможностью масштабирования без потери качества

23. Класс CAE-систем, предназначенных для моделирования процессов литья металлов:

- А) Qform, NovaFlow&Solid
- Б) ANSYS, Nastran
- В) SprutCAM, Creo
- Г) Компас-3D, T-FLEX

24. В какой CAE-системе можно выполнить исследование жесткости детали?

- А) Qform
- Б) NovaFlow&Solid
- В) SprutCAM
- Г) Компас АПИМ FEM (или ANSYS)

25. САПР в области архитектуры и строительства относятся к классу:

- А) MCAD (Machinery CAD)
- Б) ECAD (Electronic CAD)
- В) AEC CAD (Architecture, Engineering, Construction)
- Г) CAM

26. САПР электронных устройств, печатных плат и интегральных схем относятся к классу:

- А) MCAD
- Б) ECAD
- В) AEC CAD
- Г) PDM

27. Технология компьютерного интегрированного производства (СІМ) базируется на:

- А) Применении самых современных компьютеров
- Б) Единой базе данных для интеграции всех составляющих САПР
- В) Использовании только CAD-систем
- Г) Отказе от CAE-систем

28. CALS-технологии позволяют осуществить:

- А) Автоматизацию отдельных задач производства
- Б) Непрерывную информационную поддержку жизненного цикла изделия
- В) Только создание электронных чертежей
- Г) Управление только финансовыми потоками

29. Что такое «конечный элемент» в МКЭ?

- А) Совокупность граней сетки и узлов со степенями свободы и функцией формы
- Б) Упрощенное представление детали в виде точки
- В) Единичный отрезок на чертеже
- Г) Отдельный параметр в расчетной модели

30. Перспективные направления развития САМ-систем включают:

- А) Планирование производственных процессов во времени и пространстве
- Б) Использование облачных вычислений
- В) Планирование потребности производства в материалах
- Г) Все перечисленное

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Ревунков Г. И., Ковалева Н. А., Силантьева Е. Ю. Проектирование баз данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. - 48 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103499>

Л1.2 Гвоздева Т. В., Баллод Б. А. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 156 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133477>

Л1.3 Дадян Э. Г. 1С: Предприятие. Проектирование приложений [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Вузовский учебник, 2015. - 288 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=480629>

Л1.4 Малышевская Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D" [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=912689>

Л1.5 Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР технолога машиностроителя [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015. - 336 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=501435>

Л1.6 Жмудь В. А. Автоматизированное проектирование систем управления [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: КноРус, 2023. - 274 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/946883>

Л1.7 Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР технолога машиностроителя [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 336 с. – Режим доступа: <https://znaniy.com/catalog/document?id=399482>

Л1.8 Пашинова Н. В., Цыдыпова С. Б., Хандакова Г. Ж., Цыренжапова Л. М. Гидромелиорация [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Специалитет, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/367052>

дополнительная

Л2.1 Петровская Н. М., Кузнецова М. Н. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика (принципиальные схемы в среде КОМПАС-3D V16) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. - 184 с. – Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/document?id=380334>

Л2.2 Баянов Е. В. Моделирование в системе КОМПАС-3Д. Базовый уровень [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020. - 88 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=396950>

Л2.3 Суворов А. П. Применение САПР Autodesk Fusion 360 в промышленном дизайне. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/359852>

Л2.4 Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 288 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=359342>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015. - 288 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=501432>

Л3.2 Суворов А. П. Применение САПР Autodesk Fusion 360 в промышленном дизайне. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/261311>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Монтаж, наладка и эксплуатация технических средств и систем автоматического управления	https://lanbook.com/catalog/mashinostroenie/montazh-naladka-i-ekspluatatsiya-tekhnicheskikh-sredstv-i-sistem-avtomaticheskogo-upravleniya73480259/
2	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	https://lanbook.com/catalog/informatika/osnovy-kompyuternykh-tsifrovyykh-tekhnologiy-mashinostroeniya2/
3	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	https://lanbook.com/catalog/informatika/informatsionnye-tekhnologii-proektirovaniya-radioelektronnykh-sredstv/
4	Численное решение динамических задач в MSC Nastran-Patran, в MathCAD	https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tekhnicheskie-nauki/chislennoe-reshenie-dinamicheskikh-zadach-v-msc-nastran-patran-v-mathcad/
5	Математическое обеспечение САПР	https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tekhnicheskie-nauki/matematicheskoe-obespechenie-sapr-62227106/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Системы автоматизированного проектирования»

1. Общие положения

Освоение дисциплины предполагает сочетание аудиторных занятий (лекции, лабораторно-практические занятия) и внеаудиторной самостоятельной работы. Успешное освоение материала достигается систематической работой в течение семестра и выполнением всех видов заданий, предусмотренных РПД.

2. Рекомендации по работе с лекционным материалом

При изучении лекций необходимо вести конспект, фиксируя определения ключевых понятий: САПР, CAD, CAE, CAM, PDM, PLM, метод конечных элементов (МКЭ), параметрическое и

ассоциативное моделирование, проектная процедура, маршрут проектирования, виды обеспечения САПР. После каждой лекции рекомендуется повторять записи и формулировать вопросы для уточнения на следующем занятии.

3. Подготовка к лабораторно-практическим занятиям

Подготовка включает:

- повторение теоретического материала по теме занятия;
- изучение интерфейса и основных команд CAD-системы (КОМПАС-3D, AutoCAD, SolidWorks и др.);
- выполнение тренировочных упражнений по созданию 2D-чертежей и 3D-моделей.

В ходе выполнения работы необходимо фиксировать промежуточные результаты (скриншоты) для последующего оформления отчета. Отчет должен содержать: тему и цель работы, описание выполненных этапов, результаты в виде моделей, чертежей, расчетных схем и выводы.

4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельное освоение;
- подготовку к лабораторно-практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (3D-моделирование, чертежи по ЕСКД, прочностные расчеты);
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

При выполнении заданий рекомендуется использовать справочную документацию CAD-систем и соблюдать требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

5. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету/экзамену проводится по вопросам, представленным в РПД. Необходимо систематизировать материал по разделам: понятие и структура САПР, классификация CAD/CAE/CAM-систем, виды обеспечения, геометрическое моделирование, МКЭ в CAE-системах, PDM/PLM-технологии, перспективы развития САПР.

Ключевое требование — знание терминологии и умение выполнять базовые операции в CAD-системе.

6. Критерии успешного освоения

- знание классификации и структуры САПР;
- понимание принципов геометрического моделирования;
- владение базовыми навыками работы в CAD-системе;
- умение выполнять прочностные расчеты в CAE-модулях;
- способность оформлять конструкторскую документацию по ЕСКД.

Литература

1. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). — СПб. : Питер, 2004. — 560 с.
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 430 с.
3. Курейчик В. М. Интеллектуальные САПР. — М. : Инфра-М, 2012.
4. Руководства пользователя CAD-систем (КОМПАС-3D, SolidWorks, ANSYS).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТФ	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
		205/3/ИТФ	Интерактивная доска Плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, компьютер - 14 шт, комплект электронных плакатов по начертательной геометрии, по инженерной графике, по технической механике, электронный учебник по начертательной геометрии
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

_____ профессор , д.т.н. Капов С.А.

Рецензенты

_____ доцент , к.т.н. Данилов М.В.

_____ доцент , к.т.н. Захарин А.В.

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 16 от 04.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Петенев Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____