

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Подрез Никодим Владимирович Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Бобарика Игорь Олегович Дата подписания: 20.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Распопина Вера Борисовна Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.6, ОПК-2.7
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте	ОПК-7.12, ОПК-7.14
ПК-2 Способность и готовность участвовать в разработке конструктивно-силовых схем узлов и агрегатов авиационной техники	ПК-2.6, ПК-2.8
ПК-5 Способность и готовность участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационной техники	ПК-5.10, ПК-5.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-2.6	Использует информационные системы, применяемые на современных промышленных предприятиях	Знать основные элементы, принцип работы, технические характеристики оборудования и средств технологического оснащения, применяемых на современных промышленных предприятиях Уметь анализировать возможность применения автоматизированного оборудования для модернизации производственного процесса на современных промышленных предприятиях Владеть навыками работы с оборудованием и средствами технологического оснащения, применяемыми на современных промышленных предприятиях
ОПК-2.7	Использует оборудование и средства технологического оснащения, применяемые на современных промышленных предприятиях	Знать основные элементы, принцип работы, технические характеристики оборудования и средств технологического оснащения, применяемых на современных промышленных

		<p>предприятиях</p> <p>Уметь анализировать возможность применения автоматизированного оборудования для модернизации производственного процесса на современных промышленных предприятиях</p> <p>Владеть навыками работы с оборудованием и средствами технологического оснащения, применяемыми на современных промышленных предприятиях</p>
ОПК-7.12	<p>Анализирует информационные системы, применяемые на современных промышленных предприятиях, оценивает возможность их применения на предприятиях авиационного профиля</p>	<p>Знать современные достижения науки и техники в области создания оборудования для автоматизации производственного процесса промышленных предприятий</p> <p>Уметь выбирать оборудование и средства технологического оснащения для применения на современных предприятиях авиационного профиля</p> <p>Владеть навыками контроля и оценки эффективности работы оборудования на современных предприятиях авиационного профиля</p>
ОПК-7.14	<p>Способен анализировать оборудование и средства технологического оснащения, применяемые на современных промышленных предприятиях, оценивать возможность их применения на предприятиях авиационного профиля</p>	<p>Знать современные достижения науки и техники в области создания оборудования для автоматизации производственного процесса промышленных предприятий</p> <p>Уметь выбирать оборудование и средства технологического оснащения для применения на современных предприятиях авиационного профиля</p> <p>Владеть навыками контроля и оценки эффективности работы оборудования на современных</p>
ПК-2.6	<p>Способен проводить проектировочные расчеты согласно аэродинамическим и прочностным характеристикам самолета, с применением современных современных программных продуктов</p>	<p>Знать методы математического моделирования напряженно-деформированного состояния авиационных изделий и средств технологического оснащения</p> <p>Уметь использовать электронные модели авиационных изделий и средств технологического оснащения при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства</p>

		Владеть современными программными для моделирования инженер-ных расчетов
ПК-2.8	Способен проводить проектировочные расчеты согласно технико-экономическим показателям самолета и предприятия, с применением современных программных продуктов	Знать ключевые моменты управления промышленным предприятием авиационного профиля, влияющие на/ограничивающие внедрение информационных системы Уметь анализировать производственный процесс предприятия для поиска «узких мест» Владеть навыками поиска и анализа данных об экономическом, техническом состоянии предприятия, квалификационном уровне персонала
ПК-5.10	Способен использовать использовать оборудование и средства технологического оснащения, разработки технологического процесса изготовления авиационных конструкций	Знать основные принципы выбора, разработки и применения современных средств технологического оснащения и средств автоматизации производства самолетов Уметь выполнять анализ уровня оснащения средствами механизации и автоматизации производства Владеть навыками: моделирования технологических процессов предприятия и программирования автоматизированного оборудования
ПК-5.8	Способен использовать информационные системы для этапа технологической подготовки производства авиационных конструкций	Знать основные методы и средства обеспечения взаимозаменяемости; виды параметрического моделирования; системы поддержки и сопровождения жизненного цикла изделия Уметь разрабатывать модели сборочных единиц с использованием конструкторских и технологических баз Владеть навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ информации для проектирования средств технологического оснащения, с использованием конструкторских и технологических баз, и выбора средств автоматизации производства

Изучение дисциплины «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Конструкторское и технологическое проектирование», «Конструкция самолета (вертолета)», «Технология производства самолета (вертолета)»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: конструкторская практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 9 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	216
Аудиторные занятия, в том числе:	160	64	96
лекции	64	32	32
лабораторные работы	64	32	32
практические/семинарские занятия	32	0	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	128	44	84
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 9

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	История развития автоматизации	1	2							Отчет
2	Жизненный цикл изделия	2	2					1	4	Отчет
3	Автоматизация производства	3	2							Отчет
4	Цифровая трансформация предприятия	4	2							Отчет
5	Система	5	2					2	40	Отчет

	автоматизации проектных работ (САПР). Основные понятия									
6	Методическое, программное, информационное, лингвистическое обеспечение САПР	6	4							Отчет
7	Основы автоматизации технологических процессов производств. Технологический процесс как объект проектирования	7	4							Отчет
8	Основные принципы построения САПР ТП. Состав и структура САПР ТП	8	4							Отчет
9	Проектирование автоматизированных процессов изготовления деталей	9	2							Отчет
10	Технологические процессы автоматизированной сборки	10	2							Отчет
11	Пути повышения производительности и эффективности производства	11	2							Отчет
12	Промышленный интернет вещей	12	2							Отчет
13	Большие данные (Big Data), искусственный интеллект и машинное зрение	13	2							Отчет
15	Моделирование изделий в системе NX	15		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	32					Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		32		32				44	

Семестр № 10

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол.	
		№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.			

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Общая эффективность оборудования (ОЕЕ)	1	2							Отчет
2	Принцип системы ЧПУ	2	2					1, 2	62	Отчет
3	Виды оборудования СЧПУ	3	2							Отчет
4	Фрезерные станки с ЧПУ	4	2							Отчет
5	Типы КИМ. КИМ и современные технологии измерений	5	4							Отчет
6	Реверс-инжиниринг. 3D-сканеры	6	2							Отчет
7	Роботизация производства. Виды промышленных роботов	7	4					3	22	Отчет
8	Автоматизация заготовительно-штамповочного производства. Обработка металлов давлением	8	2							Отчет
9	Инновационная технология формовки деталей. Инкрементальная формовка. Магнитно-импульсная формовка	9	4							Отчет
10	Автоматизированные производственные линии. Конвейеры	10	2							Отчет
11	Аддитивные технологии и аддитивное производство. Оборудование для аддитивных технологий	11	4							Отчет
12	Технологии дополненной реальности	12	2							Отчет
13	Математическое моделирование в технологической подготовке производства	13		8, 9, 10, 11	32	1, 2, 3	32			Отчет

	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		32		32		120	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	История развития автоматизации	Основные этапы развития автоматизации
2	Жизненный цикл изделия	Понятие жизненного цикла самолета, этапы
3	Автоматизация производства	Виды автоматизации, уровни, средства автоматизации на производстве
4	Цифровая трансформация предприятия	Современное состояние предприятий, образование цифрового слоя предприятия
5	Система автоматизации проектных работ (САПР). Основные понятия	Понятие САПР, виды САПР предприятия
6	Методическое, программное, информационное, лингвистическое обеспечение САПР	Виды обеспечения САПР, сущность, основные параметры
7	Основы автоматизации технологических процессов производств. Технологический процесс как объект проектирования	Сущность автоматизированных технологических процессов, отличие от традиционных
8	Основные принципы построения САПР ТП. Состав и структура САПР ТП	Средства САПР ТП, способы формирования автоматизированных ТП
9	Проектирование автоматизированных процессов изготовления деталей	Способы автоматизации изготовления изделий
10	Технологические процессы автоматизированной сборки	Способы автоматизации сборки изделий
11	Пути повышения производительности и эффективности производства	Три метода повышения производительности на предприятии
12	Промышленный интернет вещей	Основные понятия, сущность, принцип работы промышленного интернета вещей (IIoT)
13	Большие данные (Big Data)	Виды больших данных, принцип работы, понятия

	Data), искусственный интеллект и машинное зрение	ИИ, отличия от машинного зрения
15	Моделирование изделий в системе NX	NULL

Семестр № **10**

№	Тема	Краткое содержание
1	Общая эффективность оборудования (ОЕЕ)	Понятие оборудования, ценность для предприятия
2	Принцип системы ЧПУ	Принцип работы систем числового программного управления
3	Виды оборудования СЧПУ	Разновидности оборудования с ЧПУ, сходства различия, сфера применения
4	Фрезерные станки с ЧПУ	Виды фрезерных станков с ЧПУ, сфера применения
5	Типы КИМ. КИМ и современные технологии измерений	Разновидности КИМ, сферы применения
6	Реверс-инжиниринг. 3D-сканеры	Понятие обратное проектирование, основные термины и определения. Виды 3D-сканеров
7	Роботизация производства. Виды промышленных роботов	Конструкция различных видов промышленных роботов, применение на разных этапах производства
8	Автоматизация заготовительно-штамповочного производства. Обработка металлов давлением	Варианты автоматизации, автоматизированные технологические процессы ЗШП. Виды средств подачи для автоматизированного ТП ЗШП
9	Инновационная технология формовки деталей. Инкрементальная формовка. Магнитно-импульсная формовка	Рассмотрены специфические виды автоматизированного формования деталей
10	Автоматизированные производственные линии. Конвейеры	Поточное производство, виды конвейерного оборудования
11	Аддитивные технологии и аддитивное производство. Оборудование для аддитивных технологий	Сущность аддитивных технологий, назначение. Виды оборудования, принцип действия
12	Технологии дополненной реальности	Различные виды виртуальной, дополненной, смешанной реальности, назначение оборудование
13	Математическое	NULL

	моделирование в технологической подготовке производства	
--	---	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 9

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Объемное моделирование в системе NX. Использование слоев и систем координат	4
2	Моделирование кривых и эскизов на плоскости в системе NX	6
3	Моделирование деталей сборки в системе NX	6
4	Моделирование авиационных штампованных деталей элементами листового материала в системе NX	4
5	Моделирование деталей с использованием поверхностей свободной формы в системе NX	6
6	Операции проектирования авиационных деталей в системе NX	2
7	Редактирование не параметризованной геометрии по синхронной технологии в системе NX	4

Семестр № 10

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
8	Моделирование сборочных единиц в системе NX	8
9	Использование моделей сборочных единиц в системе NX	8
10	Создание чертежей на базе трехмерной геометрической модели в системе NX. Аннотирование 3D моделей	8
11	Анализ кинематических механизмов в системе NX	8

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 10

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Создание и согласование конструкторского состава изделия в системе Teamcenter	12
2	Создание технологического состава изделия в системе Teamcenter	10
3	Создание технологического процесса	10

	изготовления изделия в системе Teamcenter	
--	---	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	4
2	Написание курсового проекта (работы)	40

Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	30
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	32
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-метод, Видео-лекция (перевернутый класс), Дискуссия, Деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Электронный образовательный ресурс «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=537>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электронный образовательный ресурс «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=537>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электронный образовательный ресурс «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=537>

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронный образовательный ресурс «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=537>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 9 | Отчет

Описание процедуры.

Входной контроль не предусмотрен

Критерии оценивания.

Входной контроль не предусмотрен

6.1.2 семестр 10 | Отчет

Описание процедуры.

Входной контроль не предусмотрен

Критерии оценивания.

Входной контроль не предусмотрен

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-2.6	Способен использовать информационные системы, применяемые на современных промышленных предприятиях	Выполнение практического задания
ОПК-2.7	Способен использовать оборудование и средства технологического оснащения, применяемые на современных промышленных предприятиях	Выполнение практического задания
ОПК-7.12	Обоснованно выбирает оборудование и средства технологического оснащения для применения на современных предприятиях авиационного профиля	Устное собеседование по вопросам/Тестирование/Кейс
ОПК-7.14	Обоснованно выбирает оборудование и средства технологического оснащения для применения на современных предприятиях авиационного профиля	Устное собеседование по вопросам/Тестирование/Кейс
ПК-2.6	Применяет современные программные	Выполнение

	продукты для расчета технико-экономических показателей авиационного предприятия	практического задания
ПК-2.8	Применяет современные программные продукты для расчета технико-экономических показателей авиационного предприятия	Выполнение практического задания
ПК-5.10	Умеет использовать оборудование и средства технологического оснащения для разработки технологического процесса изготовления авиационных конструкций	Устное собеседование по вопросам/Тестирование/Кейс
ПК-5.8	Применяет информационные системы для этапа технологической подготовки производства авиационных конструкций	Выполнение практического задания

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет ставится по результатам выполнения лабораторных работ в 9 семестре, посещения лекций и проходит в формате теста в системе <https://el.istu.edu>. Тест состоит из 20-и вопросов времени прохождения 20 мин. Студент допускается при условии, что пропустил не более 3 лекций по дисциплине в 9 семестре и сдал в срок все лабораторные работы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
≥70	70

6.2.2.2 Семестр 9, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Промежуточная аттестация в виде защиты курсового проекта проводится в последнюю неделю 9-го семестра обучения. По результатам аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, развитие и проявление навыков самостоятельного решения вопросов пройденной части всего цикла специализации «Самолетостроение». Задание на курсовое проектирование – разработать электронный макет конструкции изделия (по вариантам наименований сборочных единиц: нервюра, шпангоут, панель и т.д.) в соответствии с заданной темой. Тема курсового проекта формулируется руководителем курсового проектирования по материалам ранее прошедшей

производственной практики студента. Руководитель осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и выполнения курсового проекта, дает рекомендации по использованию источников информации, периодически проводит проверку выполнения курсового проектирования, согласно установленных вузом требований, и своевременно вносит коррективы в расчетной части проекта.

По мере выполнения курсового проекта студент показывает преподавателю для предварительной проверки выполненные главы пояснительной записки курсового проекта, а также разработанные схемы, электронные макеты, результаты выполненных расчетов.

Готовые курсовые проекты защищаются студентами. В процессе защиты студент должен ответить на вопросы преподавателя по разделам пояснительной записки, построению электронного макета, обоснованию принятых инженерных решений. На защиту студент должен предоставить:

- готовый электронный макет конструкции (согласно заданию), разработанный с соблюдением

требований и правил построения электронных макетов изделий, а также электронный макет

соответствующих средств технологического оснащения;

- пояснительную записку по курсовому проекту, содержащую исчерпывающее описание всех

разделов курсового проекта и корректное обоснование принятых инженерных решений, оформленную в соответствии с требованиями СТО 005-2020.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Разработка электронного макета конструкции триммера
2. Разработка электронного макета конструкции шпангоута
3. Разработка электронного макета конструкции секции шпангоута
4. Разработка электронного макета конструкции нервюры
5. Разработка электронного макета конструкции носка нервюры
6. Разработка электронного макета конструкции средней части нервюры
7. Разработка электронного макета конструкции хвостовой части нервюры
8. Разработка электронного макета конструкции диафрагмы
9. Разработка электронного макета конструкции крышки люка

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Студент предоставил в заданный срок: - пояснительную записку по курсовому проекту, содержащую исчерпывающее описание всех разделов курсового проекта и корректное обоснование	Имеются 2-3 незначительных отклонения от требований, перечисленных для оценки «отлично», например: - пояснительная записка предоставлена с опозданием более 1 недели; - пояснительная	Имеется хотя бы одно существенное отклонение от требований, перечисленных для оценки «отлично», например: - пояснительная записка не содержит полного описания разделов курсового проекта, либо содержит смысловые ошибки;	Ставится в следующих случаях: - пояснительная записка не предоставлена или не может считаться готовой; - электронный макет сборочной единицы не разработан или не может считаться готовым; - при защите курсового проекта студент дал корректные

<p>принятых инженерных решений; - электронный макет сборочной единицы, разработанный в соответствии с требованиями и правилами построения электронных макетов, и электронный макет средств технологического оснащения; - дал исчерпывающие ответы на вопросы преподавателя по разделам пояснительной записки, построению электронного макета, обоснованию принятых инженерных решений.</p>	<p>записка содержит недостаточно исчерпывающее описание разделов курсового проекта; - оформление пояснительной записки имеет несколько отклонений от требований СТО 005- 2020; - электронный макет сборочной единицы разработан с некоторыми отклонениями от требований и правил построения электронных макетов; - ответы студента на вопросы преподавателя по разделам пояснительной записки, построению электронного макета, обоснованию принятых инженерных решений недостаточно исчерпывающие</p>	<p>- оформление пояснительной записки имеет существенные отклонения от требований СТО 005- 2020; - электронный макет сборочной единицы разработан с существенными отклонениями от требований и правил построения электронных макетов; - ответы студента на вопросы преподавателя по разделам пояснительной записки, построению электронного макета, обоснованию принятых инженерных решений не полны, студент допускает смысловые ошибки.</p>	<p>ответы менее, чем на 40% вопросов преподавателя.</p>
--	---	---	---

6.2.2.3 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Экзамен включает в себя 2 вида работ:

1) Тестирование в системе <https://el.istu.edu> на проверку теоретических знаний. Тест состоит из 15-и вопросов время прохождения 15 мин. Максимальная оценка 3 балла. Студент допускается при условии, что пропустил не более 3 лекций по

дисциплине в 10 семестре.

2) Практическое задание в системе <https://el.istu.edu> разработать чертеж авиационного изделия в системе Siemens NX согласно требованиям ЕСКД, максимальная оценка 2 балла Студент допускается при условии, что сдал в срок все лабораторные и практические работы в 10 семестре.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Первая часть (результаты теста $\geq 95\%$) 3балла Вторая часть (черчение выполнено полностью согласно задания, без замечаний) 2балла	Первая часть (результаты теста $\geq 80\%$) 2 балла Вторая часть (черчение выполнено полностью согласно задания, без замечаний) 2балла	Первая часть (результаты теста $\geq 70\%$) 1,5 балла Вторая часть (черчение выполнено не полностью или с замечаниями) 1,5 балла	Первая часть (результаты теста 60%) 1 балл Вторая часть (черчение выполнено частично или с существенными замечаниями) 1 балл

7 Основная учебная литература

1. Баграмов, Л. А. Автоматизация проектно-конструкторских работ : учебник для вузов / Л. А. Баграмов. – Москва : Машиностроение, 2019. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-765-0.
2. Ганенко, А. П. Автоматизация технологической подготовки производства : учеб. пособие / А. П. Ганенко, М. Б. Схиртладзе. – Москва : Академия, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-4567-3.
3. Кудрявцев, Е. М. CAD/CAM/CAE системы в машиностроении : учебник / Е. М. Кудрявцев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. – 640 с. – ISBN 978-5-9775-3678-2.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. – 5-е изд., перераб. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. – 480 с. – ISBN 978-5-7038-4987-8.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Siemens NX 1899 Academic CAD+CAM (учебная)_обновление 2019 _50 р.м.
3. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитная белая 120*180см
2. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
3. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
4. Стол компьютерный
5. Стол компьютерный
6. Стол компьютерный
7. Стол компьютерный
8. Стол компьютерный
9. Стол компьютерный
10. Стол компьютерный
11. Стол компьютерный
12. Стол компьютерный
13. Стол компьютерный
14. Стол компьютерный
15. Стол-интеграл
16. Принтер HP LJ CP1515N
17. жалюзи
18. Компьютер IC2D/IG/4Gb/320Gb/DVDRW/2PCI-E/LCD 19"/ИБП
19. Сканер Epson V300 Photo
20. Принтер HP LJ P1102w

21. Принтер HP LJ P1102w
22. Тумба для орг.техники
23. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
24. Проектор Epson EB-460i LCD
25. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
26. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
27. Стол компьютерный
28. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
29. Компьютер Socket 1155 Core i5-3570/4gb-2шт/блок пит./ASUS P8H77-V LE/видеокарта/кулер/мышь/кл/ИБП/адаптер беспроводной/монитор LG -2шт
30. Компьютер Socket 1155 Core i5-3570/4gb-2шт/блок пит./ASUS P8H77-V LE/видеокарта/кулер/мышь/кл/ИБП/адаптер беспроводной/монитор LG -2шт
31. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
32. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
33. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
34. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
35. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
36. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
37. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
38. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
39. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
40. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""