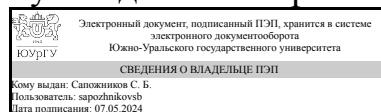


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



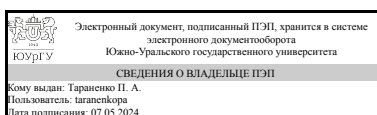
С. Б. Сапожников

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Управление жизненным циклом изделия
для направления 15.04.03 Прикладная механика
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

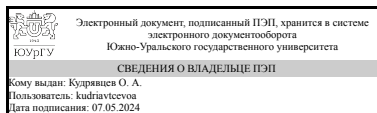
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 731

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. А. Кудрявцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса - изучение технико-экономических особенностей внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM-, ERP-систем, передовых производственных технологий и соответствующих бизнес-процессов, обеспечивающих реализацию сквозного цифрового проектирование и управления жизненным циклом изделия на этапах разработки, постановки на производство и эксплуатации. В рамках курса рассматриваются различные концепции «цифровых двойников» изделия и производства, подходы к их созданию и верификации.

Краткое содержание дисциплины

Курс предназначен для подготовки студентов-магистров к работе на предприятиях с высоким уровнем цифровизации процессов разработки и проектирования высокотехнологичной машиностроительной продукции, мониторинга состояния изделий на этапе эксплуатации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: основные технико-экономические особенности внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM-, ERP-систем, передовых производственных технологий Умеет: основные технико-экономические особенности внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM-, ERP-систем, передовых производственных технологий Имеет практический опыт: разработки алгоритмов контроля и выполнения научно-технических задач, поставленных перед исполнителями в рамках процессного управления на машиностроительных предприятиях; формулировки цели и задач; обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможные сферы их применения
ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	Знает: современные технологии ускоренного прототипирования элементов и конструкций на базе 3D-печати и особенности верификации элементов цифровых двойников изделия на этапе проектирования и эксплуатации по результатам испытаний образцов материалов и конструктивно-подобных элементов Умеет: определять перечень мероприятий для создания и верификации элементов "цифровых двойников" изделий, позволяющих снизить количество дорогостоящих испытаний

	полноразмерных прототипов Имеет практический опыт: разработки плана мероприятий по обеспечению требований прочности, жёсткости, устойчивости, стоимости при создании глобально-конкурентоспособных машиностроительных изделий и конструкций
ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	Знает: требования, предъявляемые к оформлению и представлению результатов анализа целесообразности и потенциальной выгоды от внедрения передовых производственных технологий в бизнес-процессы машиностроительного предприятия Умеет: структурировать информацию, полученную в ходе аналитического обзора литературы, и оформлять ее в виде презентации Имеет практический опыт: представления в виде доклада, сопровождаемого презентацией, результатов оценки преимуществ, недостатков и сценариев использования передовых производственных технологий на машиностроительном предприятии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.01 Автоматизированное проектирование композитных конструкций, 1.О.08 Проектирование умных конструкций, 1.О.13 Управление проектами, ФД.02 Теоретические основы метода конечных элементов и его инженерные приложения, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ФД.02 Теоретические основы метода конечных элементов и его инженерные приложения	Знает: базовые понятия метода конечных элементов, основные численные методы, применяемые в расчётах МКЭ элементов конструкций машин, приводов, оборудования, механических систем Умеет: применять МКЭ для модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, выполнять численное моделирование моделей деталей машин,

	приводов, оборудования, механических систем Имеет практический опыт: инженерными подходами КЭ анализа изделий и их элементов, численного моделирования при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, механических систем
1.О.08 Проектирование умных конструкций	Знает: основные требования, предъявляемые к проектной работе, этапы и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные методы проектирования; компоненты CAD/CAM/CAE-систем, программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов; физико-математические и вычислительные методы, метод конечных элементов Умеет: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, проводить проектирование деталей и узлов с использованием CAD- и CAE-систем; применять встроенные численные алгоритмы для решения прикладных задач, применять современные методы компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях прочности, устойчивости, надежности и долговечности Имеет практический опыт: составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения, применения методов проектирования деталей и узлов конструкций, применения методов решения задач расчета на прочность при упругом деформировании, методов решения задач неупругого деформирования и контактного взаимодействия
ФД.01 Автоматизированное проектирование композитных конструкций	Знает: технологии моделирования МКЭ сложных структур из композитных материалов с использованием Ansys Composite PrePost Умеет: создавать конечно-элементные модели композитных структур и выполнять их инженерный анализ Имеет практический опыт: инженерного анализа изделий из композитных материалов с помощью модуля Composite PrePost пакета прикладных программ Ansys Workbench
1.О.13 Управление проектами	Знает: теоретические основы взаимодействия конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями; теоретические основы управления проектами на производственных предприятиях на всех этапах его жизненного цикла, основы организационной структуры предприятия, кооперирование его с другими предприятиями, взаимосвязь цехов, отделов,

	лабораторий Умеет: осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями; управлять проектами на производственных предприятиях на различных этапах его жизненного цикла, в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотруднику Имеет практический опыт: владения методами управления проектами на производственных предприятиях, способами взаимодействия конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями, владения методами и приемами кооперации с коллегами и работы в коллективе; формирования целей команды, принятия решения в ситуациях риска
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: знает современные информационно-коммуникационные технологии (научные социальные сети, информационные базы данных, средства видеоконференцсвязи), современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы, основы ЕСКД, нормативно-правовые документы, регламентирующие выполнение расчетов на прочность и оформление отчетов о НИР, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Умеет: искать научные публикации в библиотеках, базах данных и в сети интернет; составлять библиографическое описание, анализировать результаты расчетов и экспериментов, формулировать выводы и рекомендации по совершенствованию исследуемого изделия или конструкции, выполнять анализ отчетов о научно-исследовательских работах на предмет соответствия их техническому заданию, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, самостоятельно составлять аналитический обзор литературы по теме выполняемого научного исследования; оценивать свои личностные и временные ресурсы для успешного выполнения порученного задания Имеет практический опыт: составления аналитического обзора литературы по теме выполняемого научного исследования; анализа эффективности, полноты и достоверности информации, использования современных

	конечноэлементных пакетов для исследования основных закономерностей деформирования и разрушения элементов конструкций различного назначения, оформления отчетов о научно-исследовательской работе, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, самостоятельного поиска современных литературных источников в отечественных и зарубежных базах данных
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, используемые в современных конечноэлементных пакетах, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности, современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности Умеет: применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты, создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет Имеет практический опыт: использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-

	коммуникативных технологий, самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами, применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение)
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)	Знает: современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, использующиеся в современных конечноэлементных пакетах Умеет: готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, применять теоретические, расчетные и

	экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab) Имеет практический опыт: поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, использующиеся в современных конечноэлементных пакетах, современные методы математического моделирования в области динамики и прочности

машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности Умеет: выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты Имеет практический опыт: подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий, самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, составления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, поиска и анализа нормативных документов,

	регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Самостоятельная работа	31,75	31,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Промышленные революции и их влияние на способы ведения хозяйственной деятельности	6	4	2	0
2	Архитектура цифрового производства	6	4	2	0
3	Цифровое проектирование, новые материалы и аддитивные технологии	12	8	4	0
4	Цифровизация производственных процессов	6	4	2	0
5	Управление жизненным циклом изделия	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Промышленные революции. Причины и последствия	2
2	1	Мировые инициативы и программы, направленные на внедрение передовых производственных технологий	2
3	2	Маркетинговые тренды на рынках «бизнес-бизнес» (B2B) и «бизнес-потребитель» (B2C)	2
4	2	Цифровая, Умная и Виртуальная фабрики как основные структурные компоненты цифрового производства	2

5	3	Компьютерный инжиниринг. Концепция цифровой фабрики	2
6	3	Управление данными об изделии	2
7	3	Композитные материалы. Метаматериалы, суперсплавы и интерметаллиды	2
8	3	Аддитивные технологии	2
9	4	Концепция умной фабрики. Цифровой двойник производства и его связь с цифровым двойником изделия	2
10	4	Промышленные роботы. Промышленный Интернет вещей (IoT) и Большие данные (Big data)	2
11	5	Концепция виртуальной фабрики и управления полным жизненным циклом изделия	2
12	5	PLM-системы, их связь с ERP-, MES-, и CRM-системами	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ технологических трендов с использованием диаграммы Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies. Платформенные компании и причины их появления	2
2	2	Особенности создания «цифрового двойника» изделия. Особенности создания «цифрового двойника» производства. Управление данными о материалах. Сквозная технология проектирования композитных изделий	2
3	3	Анализ и сравнение основных CAD-систем	2
4	3	Анализ и сравнение основных CAE-систем	2
5	4	Сценарии использования аддитивных технологий в производстве	2
6	5	Основные препятствия на пути внедрения инновационных бизнес-моделей на предприятии. Интернет вещей: перспективы и риски внедрения	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельная работа	1. ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Методы, экосистемы, технологии. Раб. доклад ДКО МШУ СКОЛКОВО, 2017, 86 с 2. Высокотехнологичный компьютерный инжиниринг: обзор рынков и технологий / научный редактор К.В. Дорофеев, руководитель группы В.Н. Княгинин. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014. – 110 с.	4	31,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Доклад по теме «Основные САД-системы»	1	15	15 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для трех САД-пакетов. 10 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для двух САД-пакетов, для третьего - частично. 5 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для одного САД-пакетов, для второго и третьего - частично.	зачет
2	4	Текущий контроль	Доклад по теме "Основные САЕ-системы"Задание	1	15	15 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для трех САЕ-пакетов. 10 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для двух САЕ-пакетов, для третьего - частично. 5 баллов - даны правильные ответы на все вопросы для одного САЕ-пакетов, для второго и третьего - частично.	зачет
3	4	Текущий контроль	Доклад по теме «Аддитивные технологии в промышленности»	1	15	15 баллов - даны правильные ответы на все три вопроса. 10 баллов - даны правильные ответы на два вопроса. 5 баллов - дан правильный ответ только на один вопрос.	зачет
4	4	Текущий контроль	Разработка типичного workflow-процесса для расчетного отдела машиностроительного предприятия	1	15	15 баллов: предложена структура workflow-процесса, учтены особенности работы конструкторского и расчетного отдела, промежуточный контроль передаваемых данных. 10 баллов: предложена структура workflow-процесса, учтены особенности работы конструкторского и расчетного отдела, промежуточный контроль передаваемых данных отсутствует. 5 баллов: предложена структура workflow-процесса без дополнительных особенностей, повышающих эффективность работы.	зачет
5	4	Промежуточная	Зачет	-	40	40 баллов: даны правильные ответы на оба вопроса.	зачет

		аттестация			20 баллов: дан правильный ответ на один вопрос. Не зачтено: задание не выполнено.	
--	--	------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Проводится письменно. К зачету допускаются все студенты. Билет содержит два вопроса. На подготовку отводится 60 минут. В рамках ПА происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-2	Знает: основные технико-экономические особенности внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM-, ERP-систем, передовых производственных технологий	+	+	+		+
УК-2	Умеет: основные технико-экономические особенности внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM-, ERP-систем, передовых производственных технологий	+	+	+		+
УК-2	Имеет практический опыт: разработки алгоритмов контроля и выполнения научно-технических задач, поставленных перед исполнителями в рамках процессного управления на машиностроительных предприятиях; формулировки цели и задач; обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможные сферы их применения				+	+
ОПК-3	Знает: современные технологии ускоренного прототипирования элементов и конструкций на базе 3D-печати и особенности верификации элементов цифровых двойников изделия на этапе проектирования и эксплуатации по результатам испытаний образцов материалов и конструктивно-подобных элементов			+		
ОПК-3	Умеет: определять перечень мероприятий для создания и верификации элементов "цифровых двойников" изделий, позволяющих снизить количество дорогостоящих испытаний полноразмерных прототипов				+	
ОПК-3	Имеет практический опыт: разработки плана мероприятий по обеспечению требований прочности, жёсткости, устойчивости, стоимости при создании глобально-конкурентоспособных машиностроительных изделий и конструкций				+	
ОПК-9	Знает: требования, предъявляемые к оформлению и представлению результатов анализа целесообразности и потенциальной выгоды от внедрения передовых производственных технологий в бизнес-процессы машиностроительного предприятия	+	+			+
ОПК-9	Умеет: структурировать информацию, полученную в ходе аналитического	+	+		+	

	обзора литературы, и оформлять ее в виде презентации				
ОПК-9	Имеет практический опыт: представления в виде доклада, сопровождаемого презентацией, результатов оценки преимуществ, недостатков и сценариев использования передовых производственных технологий на машиностроительном предприятии	++		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сазонова, Н. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Текст] Ч. 2 САПР ТП первого поколения учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" Н. С. Сазонова, А. А. Кошин ; под ред. А. А. Кошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 300, [1] с. ил. электрон. версия
2. Сазонова, Н. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Текст] Ч. 1 Алгоритмизация технологического проектирования учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" Н. С. Сазонова, А. А. Кошин ; под ред. А. А. Кошина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 71, [1] с. ил. электрон. версия
3. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.
4. Умное управление проектами [Текст] учеб. пособие С. А. Баркалов и др.; под ред. Д. А. Новикова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 188, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Методы, экосистемы, технологии. Раб. доклад ДКО МШУ СКОЛКОВО, 2017, 86 с
2. Высокотехнологичный компьютерный инжиниринг: обзор рынков и технологий / научный редактор К.В. Дорофеев, руководитель группы В.Н. Княгинин. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014. – 110 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Методы, экосистемы, технологии. Раб. доклад ДКО МШУ СКОЛКОВО, 2017, 86 с

2. Высокотехнологичный компьютерный инжиниринг: обзор рынков и технологий / научный редактор К.В. Дорофеев, руководитель группы В.Н. Княгинин. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014. – 110 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено