

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Педагогический институт
(наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Артамонова М.В.

«31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические системы и проектирование

(наименование дисциплины)

44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Технология. Экономическое образование»

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технологические системы и проектирование» является формирование технического кругозора и способностей решать прикладные и научно-исследовательские задачи в профессиональной деятельности учителя технологии.

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов построения изделий, типовых конструкций и их элементов, современных принципов компоновки;
- получить необходимые навыки работы с технической документацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Перспективные технологии и материалы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-8 Способен проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	<p>П.8.1. Определяет собственные профессиональные потребности и дефициты, в том числе в предметной области</p> <p>П.8.2. Способен проектировать индивидуальный образовательный маршрут, направленный на обеспечение непрерывного повышения профессионального мастерства и личностного развития</p> <p>П.8.13. Способен к самообразованию в рамках своей предметной области посредством применения современных образовательных технологий</p>	<p>Знает основные принципы проектирования, конструирования и технологии изготовления технических изделий, требования к оформлению конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандартов (ЕСКД и др.), критерии оценки качества вновь сконструированного изделия.</p> <p>Умеет использовать полученные знания для проектирования с заданными конструктивными и с учетом требований по обеспечению технологичности, разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию.</p> <p>Владеет навыками проектирования и конструирования технических изделий, разработки технологических процессов, оформления технической документации, пользования технической и справочной литературой</p>	КП/КР Практико-ориентированные задания

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие понятия о проектировании технических систем.	8	11	1	2		2	4	
2	Техническое творчество.	8	12	1	2		2	4	Рейтинг-контроль 1
3	Методы проектирования технических систем.	8	13	1	2		2	4	
4	Унифицированные технические системы.	8	14	1	2		2	4	Рейтинг-контроль 2
5	Мехатронные системы.	8	15	1	2		2	4	
6	Мини- и микросистемы.	8	16	1	2			4	
7	Робототехнические системы.	8	17	1	2		2	4	Рейтинг-контроль 3
8	Примеры проектирования технических систем.	8	18	1	2		2	4	
Всего за 8 семестр:				8	16			21	Экзамен 27 часов
Итого по дисциплине				8	16			21	Экзамен 27 часов

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема: «Общие понятия о проектировании технических систем».

Технический объект - это объект, создаваемый человеком для удовлетворения своих конкретных потребностей. Техническая система - это совокупность технических объектов, реализующая законченный процесс, например, производства конкретного изделия. В дальнейшем основным обобщенным понятием, определяющим технику, будет техническая система (ТС). Функции ТС определяются потребностью. Структура ТС определяет состав системы из отдельных компонентов. Более обобщенно ТС представляют функциональной схемой. Показатели (критерии) качества ТС бывают функциональные, технологические,

экономические, антропологические. Законы (закономерности) развития ТС определяют устойчивые изменения во времени основных показателей качества и различных других показателей, характеризующих ТС (конструктивных и т.п.). При изучении законов развития ТС используют понятие цикличности развития техники в виде сочетания последовательностей эволюционных и скачкообразных (революционных) этапов. На этой основе осуществляется прогнозирование развития техники методами моделирования, экстраполяции и экспертных оценок. С революционными этапами развития техники связано также понятие поколений техники.

Тема: «Техническое творчество»

Интуиция есть результат совместной работы двух полушарий головного мозга - правого полушария образного мышления и левого вербального мышления. Основа творческого процесса - образное мышление правого полушария. Хотя этот подсознательный процесс непосредственно не наблюдаем, по косвенным признакам в нем можно выделить следующие базисные операции поиска решений: конденсация, смещение и символическая трансформация. Творческие способности - основа самовыражения и самореализации человека. И хотя в своей основе они являются врожденными, их можно существенно развить, используя разработанные для этого различные методы и приемы. В ходе процесса создания новой техники основным методом мышления, естественно, является дедукция, т.е. базирование на известных общих научных закономерностях и положениях. Однако по завершению этого процесса весьма важно рассмотреть полученный результат уже индуктивно («от частного к общему»), а именно задать вопрос: а частным случаем чего он может являться?

Тема: «Методы проектирования технических систем».

Сегодня основным методом проектирования является чертежный метод, при котором сначала создаются чертежи изделия, а затем по ним осуществляется его изготовление. Поиск новых методов проектирования, основанных на коллективном творчестве. Методы поиска решений при проектировании, можно разбить на две группы - методы алгоритмические и эвристические. Метод графов связей. Метод функционального анализа. Эвристические методы. Метод мозгового штурма. Метод синектики. Метод Дельфи (метод дельфийского оракула). Метод контрольных вопросов. Метод сценариев. Методы групповых дискуссий (методы «меплан», ролей и др.). Метод ментальных карт. Метод аналогий. Методы ТРИЗ - теории решения изобретательных задач. Автоматизация проектирования технических систем.

Тема: «Унифицированные технические системы».

Особенности проектирования совокупности технических систем, объединенных близостью принципа действия и назначения. В машиностроении и приборостроении при проектировании таких совокупностей технических систем применяются три принципа их построения и проектирования: базового изделия, агрегатного построения, модульного построения.

Тема: «Мехатронные системы».

Мехатронные системы - типичный пример технических систем, требующих системного подхода вместо проектирования на основе декомпозиции. Как новое научно-техническое направление мехатроника возникла в результате органического объединения механики, электромеханики и микроэлектроники, откуда и ее название. Главным основанием быстрого развития мехатроники как самостоятельного научно-технического направления является именно появление объектов нового типа, которые требуют такого системного подхода и критериев, охватывающих входящие в них механику, электротехнику и возникшую в ее недрах электронику. Это позволило существенно улучшить основные параметры систем такого типа такие как габариты, точность и быстродействие по сравнению с традиционной

компоновкой из конструктивно самостоятельных компонентов, а также реализовать при этом современные способы управления, включая интеллектуальное.

Тема: «Мини- и микросистемы».

Методы модульного проектирования являются основными вплоть до систем миниразмерности. Конструктивное объединение отдельных компонентов, начиная с информационных. Общей материальной основой для них могут быть однородные многопроцессорные или нейронные структуры. Нейронные сети показали свою эффективность при выполнении отдельных функций технических систем и являются перспективой дальнейшего развития искусственного интеллекта.

Для приводных систем сокращение их массогабаритных параметров может идти по пути уменьшения числа приводов и их мощности, а в перспективе - поиска новых типов приводов.

Для системы энергообеспечения основными возможностями сокращения массогабаритных параметров их бортовой части являются минимизация потребления энергии на борту и увеличение доли электроэнергии, получаемой дистанционно. Основной перспективой и здесь является создание нового поколения источников электроэнергии на основе новых нанотехнологий.

Объединения информационных компонентов, а перед этим объединения силовых компонентов с отдельными информационными - все эти варианты частичной интеграции функциональных компонентов, как и последующий общесистемный синтез основаны на процедуре синтеза по некоторым обобщенным критериям оптимальности, выбираемым исходя из основных требований к системе.

Начальным этапом всегда является выбор и обоснование критериев оптимальности, позволяющих количественно оценивать достигаемый оптимум. Критерии: минимум габаритов и энергопотребления, точность, быстродействие, длительность автономного функционирования, ресурс, надежность и, наконец, стоимость, а также различные сочетания этих критериев.

Тема: «Робототехнические системы».

Предмет робототехники включает собственно средства робототехники и основанные на них технические системы. Только после системного рассмотрения взаимодействия робота с внешней средой и оптимизации технических требований к роботу и объектам этой среды следует переходить к проектированию собственно робота. Основной принцип здесь - декомпозиция, т.е. распараллеливание задачи проектирования на несколько более простых подзадач.

Робот, как и другие средства робототехники, состоит из двух основных функциональных частей - исполнительных систем (манипуляторы и системы передвижения) и управляющего устройства.

При этом последнее в свою очередь распадается на аппаратную и программную части. В соответствии с этим на первом этапе проектирования после составления функциональной схемы робота должно быть проведено его разбиение на три указанные части - исполнительную механическую систему, аппаратуру управления и программное обеспечение, проектирование которых требует специалистов разного профиля. Общая последовательность этапов проектирования робота.

Тема: «Примеры проектирования технических систем».

Системы управления мягкой посадкой космических аппаратов. Это пример создания принципиально новой технической системы, требующей проведения предварительной поисковой НИР.

Аппаратура контроля систем «солнечная батарея - аккумулятор» космических аппаратов. Одна из важных проблем космонавтики - обеспечение космических аппаратов электроэнергией. Основным ее решением является использование солнечных батарей в системе с аккумуляторами. Наиболее важный контролируемый параметр такой системы - это количество электричества (в ампер-часах), которые выдал аккумулятор в энергосеть аппарата, и соответственно степень его разряда.

Системы контроля герметичности космических аппаратов. Проект этой системы - другой пример бортовой контрольно-измерительной аппаратуры. Это пример применения уже известного принципа действия, но с обеспечением на порядок большей чувствительности за счет новой технологии изготовления. Система «Дюза -1М» контроля герметичности космических аппаратов.

Система бортовых манипуляторов космического корабля «Буран». Это еще один пример проекта космической техники, но относящийся не к приборостроению, как предыдущие проекты, а к машиностроению. Это пример разработки, которая имела известный прототип, и была поставлена задача минимум по крайней мере его воспроизвести. Этим прототипом был канадский манипулятор американского многоцветного корабля Шатл.

Модульные роботы для ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Среди первых, созданных для ЧАЭС роботов были дистанционно управляемые мобильные роботы-разведчики, снабженные подвижными телевизионными передающими камерами и дозиметрической аппаратурой, вся информация от которых документировалась путем записи на первых отечественных видеоманитофонах. Затем были созданы тяжелые роботы для выполнения различных технологических операций по уборке радиоактивного мусора - роботы-подборщики, бульдозеры, транспортные как радиоуправляемые с автономным энергопитанием (дизель-генераторы, аккумуляторы), так и с энергопитанием и управлением по кабелю.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема: «Техническая система (ТС)».

Функции ТС определяются потребностью, которую предназначена удовлетворять система, Структура ТС определяет состав системы из отдельных компонентов. Показатели (критерии) качества ТС бывают функциональные, технологические, экономические, антропологические. Законы (закономерности) развития ТС. Графики показателей качества техники. Развитие способов управления роботами. Общие закономерности развития техники в целом. Развитие технических систем. Развитие компонентов технических систем. Этапы миниатюризации функциональных компонентов технических систем. Тенденция развития техники - интеллектуализация. Проблема человека.

Тема: «Процесс проектирования технических систем».

Проект изделия - это совокупность технических документов, по которым оно должно изготавливаться, а затем и эксплуатироваться.

Единая система конструкторской документации ЕСКД. Совокупность программной документации - система программной документации ЕСПД.

Этапы проектирования и далее всего жизненного цикла изделия:

- разработка технического задания,
- предварительное проектирование,
- эскизное проектирование,
- техническое проектирование,
- производство,
- эксплуатация.

Тема: «Техническое задание (ТЗ) на проектирование изделия».

Разработка ТЗ первая часть НИР - этап поискового проектирования.

Состав ТЗ:

1. основание для разработки (приказ вышестоящей организации, совместное решение с заказчиком и т.п.);
2. область применения (назначение) создаваемого изделия;
3. технические требования (ТТ) к изделию или тактико-технические требования (ТТТ) для военной техники; эти требования охватывают габариты, массу, точность, надежность, энергопотребление и т.д.;
4. условия эксплуатации (режим и продолжительность эксплуатации, климатические условия, механические и другие внешние воздействия, условия хранения и транспортировки, требования к обслуживанию и ремонту и т.д.);
5. стоимость;
6. требуемое количество изделий (серийность производства) и условия производства;
7. сроки разработки;
8. возможные особые условия производства и эксплуатации.

Установление перечня технико-экономических и тактико-эксплуатационных показателей, характеризующих технический уровень подлежащего разработке изделия, и их численные значения. Критерии качества, используемые на различных этапах проектирования. Теория обоснования и измерения показателей и критериев качества техники - квалиметрия.

Тема: «Предварительное проектирование (ПП)».

Этот этап является основной частью НИР. Его результаты оформляются в виде технического предложения или аванпроекта.

На этом этапе производится:

1. выбор прототипов и их сравнительный анализ с определением плюсов, которые, очевидно, следует, по крайней мере, сохранить, и минусов, которые надо преодолеть;
2. разработка (синтез) возможных вариантов разрабатываемого изделия, включая принцип действия, структуру (состав), основные технические средства ее реализации, элементную базу;
3. сравнительный анализ основных характеристик этих вариантов и отбор из них одного или нескольких рабочих вариантов, подлежащих дальнейшей разработке;
4. выбор методов проектирования.

Тема: «Эскизное проектирование».

Назначение этого этапа - проработка возможностей создания изделия, удовлетворяющего ТЗ. На этом этапе производится выбор окончательного варианта разрабатываемого изделия путем многократного синтеза и последующего анализа ранее выбранных вариантов с постепенным уменьшением их числа и углублением проработки.

Результатом этого важнейшего в творческом отношении этапа является эскизный проект (ЭП), в который входят:

1. пояснительная записка, включающая теоретическое исследование, результаты математического и, если необходимо, физического моделирования;
2. эскизная техническая документация на изделие;
3. общее заключение о его соответствии ТЗ, т.е. о реализуемости последнего.

Эскизная документация - это временная документация, предназначенная для изготовления лабораторных и экспериментальных образцов изделия или его частей, требующих отдельного экспериментального исследования. На этапе эскизного

проектирования для таких испытаний часто требуется создавать еще и специальные испытательные стенды, и другую аппаратуру. Часто на этапе эскизного проектирования требуется также создавать габаритно-массовые и тепловые макеты будущего изделия для испытаний у заказчика на объекте, в состав которого должно входить проектируемое изделие.

Эскизный проект защищается разработчиком перед заказчиком и утверждается последним (или возвращается на доработку). Предварительно он направляется к заказчику для изучения и выдачи замечаний. При утверждении эскизного проекта в случае необходимости на основании содержащихся в нем материалов может быть откорректировано (уточнено) ТЗ.

Тема: «Техническое проектирование».

Результат технического проектирования - комплект технической документации на изделие, включая конструкторскую, программную, технологическую и эксплуатационную документации.

В конструкторскую документацию входят:

1. схема деления изделия на составные части, определяющая его состав;
2. схемы структурные, электрические, монтажные, подключения и расположения;
3. графические документы в виде чертежей общего вида, габаритных, сборочных, узлов и деталей;
4. текстовая документация - общие технические условия (ТУ) на изделие, частные технические условия на его части (ЧТУ), техническое описание (ТО) всего изделия и его частей.

В программную документацию входят текст и описание программ, руководства оператора, системного программиста и т.п.

Технологическая документация включает технологические инструкции, технологические (маршрутные) карты, чертежи на технологическую оснастку и приспособления. Эта документация разрабатывается применительно к конкретному производству с учетом его возможностей и особенностей.

В эксплуатационную документацию входят руководство по эксплуатации (РЭ), инструкция по монтажу и пуску (ИМ), формуляр (ФО), паспорт (ПС), ведомость ЗИП - запасных частей, инструмента и приспособлений.

Руководство по эксплуатации включает описание изделия, его использования по назначению, техническое обслуживание, текущий ремонт, правила хранения и транспортировки и т.п.

На этапе технического проектирования осуществляются изготовление и испытания опытных образцов изделия с последующей корректировкой документации по результатам этих испытаний.

Этот этап может быть разбит на два самостоятельных этапа: разработка технического проекта (ТП) по эскизному проекту и разработка рабочего проекта (РП) по техническому проекту. В последний и входит вся перечисленная выше рабочая документация. Однако, когда изделие не слишком сложное, эти этапы объединяются в один этап ТП.

Тема: «Производство и эксплуатация изделия».

После изготовления на опытном производстве и предварительных испытаний опытного образца изделия, ему присваивается литера «О». Затем после приемо-сдаточных испытаний и очередной корректировки рабочей документации изделию присваивается литера «О1» и документация на его изготовление передается организации, которая будет осуществлять промышленное (серийное) производство изделия. Перед этим выпущенное с литером «О1» изделие проходит официальные межведомственные (государственные) испытания и рабочая документация утверждается для промышленного производства.

Общая задача испытаний. Различают следующие виды испытаний: лабораторные, совместные, прямо-сдаточные, натурные и выборочные.

Тема: «Техническое творчество».

Эвристические методы основаны на предпосылке, что процесс проектирования является прежде всего творческим процессом и как таковой в принципе неформализуем и базируется на ассоциациях и аналогиях, основанных на накопленном специалистами (экспертами) опыте и интуиции. Эвристические методы необходимы, когда алгоритмические методы не дают решения или желательнее найти лучшие решения. В их основе психологическая активизация творчества при поиске решений прежде всего путем групповых обсуждений

К таким методам относятся методы:

- мозгового штурма,
- синектики,
- Дельфи,
- контрольных вопросов,
- сценариев,
- групповых дискуссий,
- ментальный карт,
- аналогий, ТРИЗ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1.

Защита доклада по одной из тем.

1. Функции ТС.
2. Структура ТС.
3. Показатели (критерии) качества ТС:
функциональные,
технологические,
экономические,
антропологические.
4. Законы (закономерности) развития ТС.
5. Графики показателей качества техники.
6. Развитие способов управления роботами.
7. Общие закономерности развития техники в целом.
8. Развитие технических систем.
9. Развитие компонентов технических систем.
10. Этапы миниатюризации функциональных компонентов технических систем.
11. Тенденция развития техники - интеллектуализация.
12. Проблема человека.

Рейтинг-контроль 2.

Разработать ТЗ.

Состав ТЗ:

1. основание для разработки (приказ вышестоящей организации, совместное решение с заказчиком и т.п.);
2. область применения (назначение) создаваемого изделия;
3. технические требования (ТТ) к изделию или тактико-технические требования (ТТТ) для военной техники; эти требования охватывают габариты, массу, точность, надежность, энергопотребление и т.д.;
4. условия эксплуатации (режим и продолжительность эксплуатации, климатические условия, механические и другие внешние воздействия, условия хранения и транспортировки, требования к обслуживанию и ремонту и т.д.);
5. стоимость;
6. требуемое количество изделий (серийность производства) и условия производства;
7. сроки разработки;
8. возможные особые условия производства и эксплуатации.

Рейтинг-контроль 3.

Разработать эскизный проект

Назначение этого этапа - проработка возможностей создания изделия, удовлетворяющего ТЗ. На этом этапе производится выбор окончательного варианта разрабатываемого изделия путем многократного синтеза и последующего анализа ранее выбранных вариантов с постепенным уменьшением их числа и углублением проработки.

Результатом этого важнейшего в творческом отношении этапа является эскизный проект (ЭП), в который входят:

1. пояснительная записка, включающая теоретическое исследование, результаты математического и, если необходимо, физического моделирования;
2. эскизная техническая документация на изделие;
3. общее заключение о его соответствии ТЗ, т.е. о реализуемости последнего.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену.

1. Общие понятия о проектировании технических систем.
2. Теоретические основы проектирования технических систем.
3. Техническое творчество.
4. Методы проектирования технических систем.
5. Автоматизация проектирования технических систем.
6. Системы автоматического управления (САУ).
7. Автоматизированные системы управления (АСУ).
8. Унифицированные технические системы.
9. Мехатронные системы.
10. Мини- и микросистемы.
11. Робототехнические системы.
12. Большие системы.
13. Примеры проектирования технических систем.
14. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации.
15. Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого будущего нации, в развитии России и определении ее положения в мире.
16. Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.
17. Базовые технологии силовой электротехники.

18. Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
19. Биомедицинские и ветеринарные технологии.
20. Геномные, протеомные и постгеномные технологии.
21. Клеточные технологии.
22. Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.
23. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.
24. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.
25. Технологии биоинженерии.
26. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.
27. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
28. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
29. Технологии наноустройств и микросистемной техники.
30. Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику.
31. Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.
32. Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.
33. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.
34. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.
35. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.
36. Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
37. Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний.
38. Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта.
39. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.
40. Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств.
41. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.
42. Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Защита проекта:

Разработать ТЗ, выполнить и защитить проект.

Тематика проектов – «Технологические системы будущего».

1. Изучить вопросы, предусмотренные программой по всем разделам.
2. Изучить технологический процесс (Выбор технологии изготовления, вида и класса технологического оборудования и приспособлений)
3. Изучить и исследовать:
 - Информацию по проблеме (проведение маркетингового исследования для выявления спроса на проектируемый объект труда);
 - Провести предпроектное исследование: анализ исторических прототипов и современных аналогов;
 - Провести экономическую и экологическую оценку производства или изготовления изделия.

4. Выполнить эскизы, схемы, чертежи, технологические карты (уровень графической подачи с использованием компьютерных программ или от руки, соответствие чертежей ГОСТ).
5. Изготовить объект проектирования (модель).
6. Презентация и защита проекта (обязательное представление изделия на выставке технического творчества кафедры).

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Шарыгин Л.Н. Проектирование конкурентоспособных технических изделий: учебник / Л.Н.Шарыгин, Л.Е.Каткова - Владимир: Транзит-Икс, 2017. - 364 с..	2017	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefinkdmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frespl.vlsu.ru%2Ffileadmin%2Fonline_school%2FTekhnologija%2FUchebnik_PKTI1.pdf&cLen=6648145&chunk=true
2. Шарыгин Л.Н. Методика изобретательства: учебное пособие / Л.Н.Шарыгин, Л.Е.Каткова - Владимир: Транзит-ИКС, 2018. - 312 с	2018	Электронная библиотека ВлГУ
3. Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами : учеб. пособие / И. А. Хаустов, Н. В. Суханова. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. - 139 с. - ISBN 978-5-00032-372-4.	2018	URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000323724.html в
Дополнительная литература		
1. Шарыгин Л.Н. Изобретения студенческого конструкторского бюро «Хронос»: справочник / Л.Н.Шарыгин, Л.Е.Каткова - Владимир. Транзит-ИКС, 2020.-781 с.	2020	Электронная библиотека ВлГУ
2. Электронное издание на основе: Атомная энергетика XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Габараев, Ю.Б. Смирнов, Ю.С. Черепнин. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - Загл. с тит. экрана. - ISBN 978-5-383-01207-9.n	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012079.htm
3. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / Зиновьев Д. В. , под ред. М. И. Азанова. 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 232 с. - ISBN 978-5-97060-679-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2019	URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606797.html

6.2. Периодические издания

- Журнал Современные наукоемкие технологии.
 Журнал Перспективные материалы.
 Журнал Нанотехнологии и наноматериалы.

Журнал Наука и жизнь.

Журнал Scientific.ru: <http://www.scientific.ru/journal/journal.html>


Журнал Изобретатель и рационализатор.

6.3. Интернет-ресурсы

1. Технологии материалов: https://www.msun.ru/dir/kaf_tm/Index.html
2. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514>
3. Национальная технологическая инициатива: <https://old.asi.ru/nti/>
4. Агенство стратегических инициатив: <https://asi.ru/>
5. Коллекция виртуальных лабораторных работ: http://expert.itmo.ru/lab_list
6. N+1— научно-популярное развлекательное издание о том, что происходит в науке, технике и технологиях прямо сейчас: <https://nplus1.ru/about>
7. Российский общеобразовательный портал. www.school.edu
8. Инновационная образовательная сеть «Эврика». <http://www.eurekanet.ru>
9. Образовательное сетевое сообщество – «Сеть творческих учителей». <http://www.it-n.ru/>
10. Исследовательский центр Модификатор. <http://www.modificator.ru/terms/material.html>
11. Консультационный центр ПластЭксперт. <https://e-plastic.ru/>
12. Материаловедение http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2
13. Конструкционные наноматериалы и нанотехнологии. <http://nano.crismprometey.ru/contacts.htm>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лекционные занятия и лабораторные работы проводятся в аудиториях 424 -7, 06-7 и 322-7.

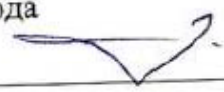
Рабочую программу составил Дорошенко Ю.И., доцент _____
(ФИО, должность, подпись) 

Рецензент – директор МБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Владимира

Пасынков И.А. _____


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического
и экономического образования

Протокол № 1 от 31.08.2012 года

Заведующий кафедрой ,к.п.н., доцент _____  М.С.Фабриков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от 31.08.2012 года

Председатель комиссии _____  М.В.Артамонова