



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

**Направление
подготовки**

22.04.02 Металлургия

**Название магистерской
программы**

**Внедрение инновационных технологий на
металлургических предприятиях**

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Запарий В.В.	Д-р истор. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Философия технических наук».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 6 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление магистрантами, полученных на лекциях теоретических знаний.

Примерная тематика практических работ для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия
2	1	Инженерная философия техники. Гуманитарная философия техники
5	2	Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники
7	3	Технократизм и особенности социотехнических систем. Виртуальная реальность и проблема создания искусственного интеллекта

Практическая работа № 1 Игра-дискуссия «Инженерная и гуманитарная философия техники»

Цель: обосновать позицию, касающуюся роли техники в жизни человека и общества.

В качестве материала для подготовки к игре-дискуссии предлагаются работы известных мыслителей, инженеров, рассматривающих феномен техники в качестве развития и раскрытия потенциала человеческих возможностей, с одной стороны и философов, анализирующих негативные аспекты взаимодействия человека и техники в современном обществе, с другой.

Задание

- 1) Сформулировать три тезиса в защиту своей позиции.
- 2) Привести по одному примеру к каждому тезису, который бы демонстрировал истинность данного утверждения.
- 3) Сформулировать по два деструктивных вопроса, проблематизирующих противоположную позицию.
- 4) Оформить презентацию, в которую включить все перечисленные пункты.

Тип практического задания – игра-дискуссия.

Результатом успешного выполнения практического задания считается участие в игре, подготовка тезисов и деструктивных вопросов.

Практическая работа №2. Основные этапы взаимодействия общества, науки и техники

«Расслоение» инженерной деятельности приводит к тому, что отдельный инженер, во-первых, концентрирует своё внимание лишь на части сложной технической системы, а не на целом и, во-вторых, все более и более удаляется от непосредственного потребителя

его изделия, конструируя артефакт (техническую систему) отделённым от конкретного человека, служить которому прежде всего и призван инженер. Непосредственная связь изготовителя и потребителя, характерная для ремесленной технической деятельности, нарушается. Создаётся иллюзия, что задача инженера – это лишь конструирование артефакта, а его внедрение в жизненную канву общества и функционирование в социальном контексте должно реализовываться автоматически.

Однако сегодня создание автомобиля – это не просто техническая разработка машины, но и создание эффективной системы обслуживания, развитие сети автомобильных дорог, скажем, скоростных трасс с особым покрытием, производство запасных частей и т. д. и т. п. Строительство электростанций, химических заводов и подобных технических систем требует не просто учёта «внешней» экологической обстановки, а формулировки экологических требований как исходных для проектирования. Все это выдвигает новые требования как к инженеру и проектировщику, так и к представителям технической науки. Их влияние на природу и общество столь велико, что социальная ответственность их перед обществом неизмеримо возрастает, особенно в последнее время.

Современный инженер – это не просто технический специалист, решающий узкие профессиональные задачи. Его деятельность связана с природной средой, основой жизни общества, и самим человеком. Поэтому ориентация современного инженера только на естествознание, технические науки и математику, которая изначально формируется ещё в вузе, не отвечает его подлинному месту в научно-техническом развитии современного общества. Решая свои, казалось бы, узко профессиональные задачи, инженер активно влияет на общество, человека, природу и не всегда наилучшим образом. Это очень хорошо понимал ещё в начале XX столетия русский инженер-механик и философ-техники П. К. Энгельмейер: «Прошло то время, когда вся деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чистых технических познаний. Начать с того, что уже сами предприятия, расширяясь, требуют от руководителя и организатора, чтобы он был не только техником, но и юристом, и экономистом, и социологом». Эта социально-экономическая направленность работы инженера становится совершенно очевидной в рамках рыночной экономики – когда инженер вынужден приспособлять свои изделия к рынку и потребителю.

Задача современного инженерного корпуса – это не просто создание технического устройства, механизма, машины и т. п. В его функции входит и обеспечение их нормального функционирования в обществе (не только в техническом смысле), удобство обслуживания, бережное отношение к окружающей среде, наконец, благоприятное эстетическое воздействие и т. п. Мало создать техническую систему, необходимо организовать социальные условия её внедрения и функционирования с максимальными удобствами и пользой для человека.

Отрицательный опыт разработки автоматизированных систем управления (АСУ), например, очень хорошо показывает недостаточность узкотехнического подхода к созданию сложных человеко-машинных систем. В эту сферу, по сути дела, социотехнических разработок первоначально пришли специалисты из самых разных областей науки и техники и вполне естественно привнесли с собой соответствующее видение объекта исследования и проектирования. Скажем, специалисты в области теории автоматического регулирования видели в АСУ лишь совокупность передаточных функций и определённых структурных блоков, которые надо связать. Тот факт, что АСУ – это прежде всего *социально-экономическая система*, в которую внедряются средства вычислительной техники, осознавался очень и очень долго. В сознании инженера витала идея о том, что хотя бы в предельном случае автоматизированная система управления должна стать автоматической. Иными словами, она должна стать полностью автоматизированной, технической системой, исключаяющей человека. С этим фактом, как нам кажется, связаны многие неудачи в истории разработки и внедрения АСУ. В соответствии с этой программой, все отрасли, объединения, предприятия кинулись срочно закупать вычислительную технику, ещё точно не зная, как её использовать. При этом не

учитывалось, что социальный организм, в который встраивается данная техника, должен быть перестроен, иначе АСУ, вместо сокращения управленческого персонала, ради чего они и внедрялись, приводят к его увеличению. Для внедрения АСУ была необходима перестройка всей хозяйственной деятельности цеха, предприятия, отрасли, а не автоматизация рутинных процедур человеческой деятельности путём замены человека машинными компонентами. Машинные компоненты выступают в этом случае уже как подчинённые более общей и глобальной социально-экономической задаче.

Новые виды и новые проблемы проектирования

Таким образом, новое состояние в системном проектировании представляет собой проектирование систем деятельности. Здесь речь идёт о *социотехническом* (в противовес системотехническому) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, её социальным и психологическим аспектам. Однако проектировщики пользуются зачастую старыми средствами и неадекватными модельными представлениями. В чем же заключается специфика современного социотехнического проектирования и что все же позволяет называть его проектированием?

Прежде всего социотехническое проектирование характеризуется *гуманитаризацией*. Проектирование само становится источником формирования проектной тематики и вступает тем самым в сферу культурно-исторической деятельности. Кроме того, в качестве объекта проектирования выступает и сама сфера проектной деятельности («проектирование проектирования»). Поэтому в нем формируется особый методический слой, направленный на выработку норм и предписаний для проектных процедур, и теоретический слой, обеспечивающий методистов знаниями об этих процедурах.

Социотехническое проектирование – это *проектирование без прототипов*, и поэтому оно ориентировано на реализацию идеалов, формирующихся в теоретической или методологической сферах или в культуре в целом. Его можно охарактеризовать как особое проектное движение, в которое вовлечены различные типы деятельности: производственная, социального функционирования, эксплуатационная, традиционного проектирования и т. п. В роли проектировщиков стали выступать и учёные (кибернетики, психологи, социологи). Проектирование тесно переплетается с планированием, управлением, программированием, прогнозированием и организационной деятельностью. Вовлечённые в проектное движение, они не только трансформируются сами, но и существенно модифицируют проектирование вообще. Что же в таком случае позволяет называть все это проектированием? Сфера проектирования, хотя и включает в себя в настоящее время деятельность многих видов, оставляет на первом плане конструктивные задачи, подчиняя им все остальные.

Рассмотрим основные проблемы социотехнического проектирования на примере градостроительного, эргономического проектирования, дизайна систем (художественного конструирования) и оргпроектирования.

В *градостроительном проектировании* особенно остро стоит задача внедрения, с которой тесно связана разработка идей «перманентного проектирования», когда отдельные стадии реализации проектов уточняются на основе опыта функционирования уже выполненных на предыдущих стадиях блоков проектируемой системы. В связи с этим возникает сложная проблема организации и реорганизации самой проектной деятельности, процесса (точнее, цикла) проектирования. Данную функцию выполняет методология проектирования (поскольку социотехническая деятельность вынуждена ориентироваться на целый комплекс наук, а не на какую-либо одну социальную и тем более техническую дисциплину). Методология проектирования практически обеспечивает связь проектирования с другими сферами (например, производством и потреблением), учитывая динамику каждой из этих сфер. Проникновение конкретно-методологических рекомендаций в канву проектировочной деятельности вообще характерно для всех видов социотехнического проектирования. Продукт социотехнической деятельности – сложную

систему – нельзя пощупать как объект исследования классической технической науки или как штучное изделие, бывшее продуктом традиционной инженерной деятельности. В градостроительном проектировании жизненное пространство района или квартала, людские потоки и размещение элементов бытового обслуживания остаются вне поля зрения заказчика в момент сдачи объекта в эксплуатацию. Перед ним предстаёт лишь совокупность зданий, асфальтированных дорог и зелёных насаждений, и весь этот комплекс должен отвечать более или менее чётким техническим и эстетическим требованиям. Однако это не означает, что последние требования существуют в реальности, а первые – нет. Напротив, недочёты авторов проекта самым непосредственным образом ощущаются жителями, влияют на их работоспособность и самочувствие. Но здесь вступают в силу социальные и психологические реалии, не регистрируемые с точки зрения традиционной инженерной позиции, которая была основана лишь на естественнонаучных знаниях и представлениях. Именно поэтому представители современных научно-технических дисциплин ищут опору в общей методологии, прежде всего в системном подходе, из которого они черпают основные понятия и представления. Однако чаще всего инженерно-технические специалисты не находят готовых интеллектуальных средств в достаточно разработанном (для решения стоящих перед ним конкретных научно-технических задач) виде и сами вынуждены становиться методологами определённого (конкретно-научного) уровня, достраивая недостающие теоретические схемы своей дисциплины.

В настоящее время в так называемом *художественном конструировании* определилось чёткое противопоставление «штучного дизайна» (проектирования единичных промышленных изделий) и *дизайна систем*. Дизайн не должен лишь дополнять инженерное конструирование. Он является более развитой формой проектирования. Особенностью дизайна систем является чёткое осознание его связи с предшествующей художественной культурой. Дизайнер часто обращается за поиском образов, нужных образцов, концептуальных схем к культурному наследию человечества. Например, в контексте дизайна систем исследуется генезис типологических форм культурной программы, переосмысление классицизма и романтизма не столько как исторических явлений, сколько как фундаментальных типов и моделей художественного сознания, которые программируют подходы и творческие методы в дизайне систем. Дизайн, сам являясь органической частью современной культуры, особенно рельефно подчёркивает её проектность, которая проявляется прежде всего в том, что наличие нереализованных проектов не менее важно для социума, чем уже реализованных.

Дизайнер выполняет сразу несколько профессиональных ролей. Он, во-первых, выступает как исследователь и тогда действует в соответствии с нормами научно-теоретической деятельности. Во-вторых, ему приходится выполнять функции инженера-проектировщика и методиста, рассматривать продукт своей деятельности как особого рода проект. В-третьих, он – художник, наследующий и эстетически преобразующий все достижения предшествующей художественной культуры в целях создания нового произведения искусства. Однако он вынужден также, не отождествляя себя полностью со всеми перечисленными ролями, осознать себя как дизайнера в рамках вполне определённого профессионального сообщества. Он должен представлять объект и процесс собственной деятельности как единое целое – единую систему и целостную деятельность, как дизайн систем. Эта многоликость, и в то же время единство, профессиональных ролей причащает его мышление к внутренней диалогичности и рефлексии, к необходимости постоянно мысленно заимствовать у участников кооперации их позиции и восстанавливать их логику, разрушает традиционную для классической естественной и технической науки монологичность и монотеоретичность, стирает грани между исследованием и проектированием, собственно получением знаний и их использованием, между знанием и деятельностью. В одних случаях дизайнер выполняет лишь вспомогательные функции оформителя в группе проектировщиков, в других он играет ведущую роль, контролируя все параметры проектируемой вещи, но нередко он выполняет нечто среднее между этими двумя типами деятельности, координируя специалистов-проектировщиков. Кроме того, в

сферу проектирования попадает и организация процесса проектирования. Главное своеобразие дизайна систем по сравнению с дизайном вещей состоит в том, что сама организационная ситуация становится предметом осмысления, моделирования и программирования, неотъемлемой частью объекта проектирования.

На примере *эргономического и инженерно-психологического проектирования* наиболее отчётливо видно, что здесь осуществляется проектирование именно человеческой деятельности (в человеко-машинных системах). Это – комплексный вид деятельности, методологической основой которой является системный подход. Задачей эргономики является разработка методов учёта человеческих факторов при модернизации действующей техники и создании новой технологии, а также соответствующих условий деятельности. Весьма близким к эргономическому проектированию и по генезису, и по объекту, и по структуре, и по методам является инженерно-психологическое проектирование (они различаются лишь в дисциплинарном плане: последнее более жёстко ориентировано на психологию как на базовую дисциплину). В инженерно-психологическом проектировании первоначально человеческие факторы рассматривались лишь наряду с машинными компонентами и даже как подчинённые им. В этом плане оно было вначале лишь частью системотехнического проектирования. На современном этапе развития речь идёт о проектировании человеческой деятельности, в которую включены машинные средства. В настоящее время в инженерно-психологическом проектировании можно выделить три основные установки: системотехническую, инженерно-психологическую и социотехническую. В первом случае сугубо технический подход превалирует над гуманитарным. Согласно системотехнической точке зрения, машинное функционирование, индивидуальная деятельность человека и деятельность коллектива людей могут быть адекватно описаны с помощью одних и тех же схем и методов, которые создавались для описания функционирования машины. Сторонники этой точки зрения мыслят инженерно-психологическое проектирование как составную часть системотехнического проектирования, а проект деятельности оператора для них, как правило, полностью исчерпывается алгоритмом его работы, лишь с указанием на специфику человеческого компонента. В социотехническом проектировании объектом проектирования становится коллективная человеческая деятельность, поэтому оно неизбежно должно ориентироваться на социальную проблематику как на определяющую. Объектная же область инженерно-психологического проектирования ограничивается индивидуальными аспектами деятельности. Таким образом, инженерно-психологическое проектирование представляет собой промежуточный вариант между системотехническим и социотехническим проектированием.

Эргономическое же проектирование по самой своей сути является социотехническим, поскольку, наряду с психологией, физиологией, анатомией, гигиеной труда, в нём большое внимание уделяется социальным, социально-психологическим, экономическим и другим факторам. Если системотехника ориентирована, в конечном счёте, на максимально возможную и разумную автоматизацию человеческой деятельности как в плане объекта системотехники (автоматизация функционирования сложных систем), так и самой системотехнической деятельности (автоматизация проектирования и конструирования), то в эргономике такой подход неприемлем принципиально. Эргономика анализирует специфические черты деятельности сложной человеко-машинной системы, а технические средства рассматриваются как включённые в неё. И если в системотехнике с определённой поправкой можно все же считать алгоритмическое описание деятельности удовлетворительным, то с точки зрения эргономики, такое описание просто не работает (является слишком грубым и приблизительным). Поэтому эргономическое описание фиксируется в виде особых концептуальных схем деятельности, которые формируются, с одной стороны, на основе систематизации методической работы (прецеденты), а с другой – на базе конкретизации представлений деятельности, развитых в системном подходе.

Оргпроектирование связано прежде всего с совершенствованием, развитием, перестройкой организационных систем управления, проектированием организаций,

организационных систем управления, построением структур управления организациями, с проектированием новых структурных форм организаций и т. п. Оно неразрывно связано с системным анализом как средством рационализации управленческой деятельности. Даже традиционные работы по научной организации труда осознаются сегодня как оргпроектирование. Одним из современных направлений последнего является также проектирование организационных нововведений. Методы оргпроектирования вторгаются и в сферу системотехнической деятельности. Во-первых, объектом проектирования становятся сами проектные организации: оргпроектирование проектных организаций, выбор структуры проекта и тому подобное; во-вторых, проектирование сложных человеко-машинных систем, прежде всего автоматизированных систем управления экономикой, все чаще осознаётся как оргпроектирование, т. е. проектирование, точнее, реорганизация всей управленческой деятельности (системы управления в целом), где большое значение имеет не столько проектирование, сколько внедрение, подведение существующей системы управления под проект.

Из приведённых примеров видно, что социотехническое проектирование существенно отличается не только от традиционной инженерной, но и системотехнической деятельности. И хотя последняя также направлена на проектирование человеко-машинных систем, системотехническое проектирование является более формализованным и чётко ориентированным главным образом на сферу производства. Социотехническое же проектирование выходит за пределы традиционной схемы «наука-инженерия-производство» и замыкается на самые разнообразные виды социальной практики (например, на обучение, обслуживание и т. д.), где классическая инженерная установка перестаёт действовать, а иногда имеет и отрицательное значение. Все это ведёт к изменению самого содержания проектной деятельности, которое прорывает ставшие для него узкими рамки инженерной деятельности и становится самостоятельной сферой современной культуры.

Социотехническая установка современного проектирования оказывает влияние на все сферы инженерной деятельности и всю техносферу. Это выражается прежде всего в признании необходимости социальной, экологической (и аналогичных) оценки техники, в осознании громадной степени социальной ответственности инженера и проектировщика.

Задание. Необходимо раскрыть сущность одной из предложенных социотехнических систем (город, промышленное предприятие, коммерческая организация, образовательное учреждение, квартира) по следующим параметрам:

1. Описать специфику управления и коммуникации в системе (кто и чем управляет, какие коммуникационные техники применяются)
2. Раскрыть влияние техники на функционирование системы (какое влияние техника оказывает на общество?)
3. Раскрытие влияния человеческого фактора на функционирование системы (какое влияние оказывает общество на технику?)

Ответы должны быть аргументированные.

Тип практического задания – учебное упражнение.

Результатом успешного выполнения практического задания считается раскрытие одной из социотехнической системы по предложенным параметрам.

Практическая работа № 3 Упражнение «Технократизм и особенности социотехнических систем. Виртуальная реальность и проблема создания искусственного интеллекта»

1. Социально-гуманитарная экспертиза технического объекта

Для освоения навыка социально-гуманитарной экспертизы технической деятельности обучаемым необходимо:

- выбрать технический объект для экспертного анализа;
- описать основные характеристики выбранного объекта (цель, задачи, практический смысл);
- выявить позитивное социальное значение технического объекта;
- выявить негативные социальные последствия применения технического объекта;
- предложить альтернативный технический объект, который нивелирует негативное влияние данного технического устройства.

2. Социально-гуманитарная экспертиза технического проекта

- выбрать технический проект;
- идентифицировать имеющие место или предвидимые последствия его реализации;
- показать альтернативные технические методы для реализации проекта;
- оценить последствия применения альтернативных методов.

Тип практического задания – учебное упражнение.

Результатом успешного выполнения практического задания считается провести экспертизу в соответствие с предложенными критериями.