



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИГЭ

Наименование института

_____ С.О. Гапоненко

«27» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15.01 Введение в инженерную деятельность

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

_____ Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТПП	Доцент, к.т.н., доцент	Попкова О.С.
АТПП	Доцент, к.т.н., доцент	Шинкевич Т.О.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Автоматизация технологических процессов и производств	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, д.т.н., доцент Дмитриев Андрей Владимирович
Согласована	Автоматизация технологических процессов и производств	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, д.т.н., доцент Дмитриев Андрей Владимирович
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	27.02.2024	5	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	27.02.2024	6	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Введение в инженерную деятельность» является ознакомление студентов с выбранным ими направлением профессиональной деятельности, программой обучения, основными требованиями к профессиональной подготовке.

Задачами дисциплины являются: ознакомить студентов с областью, объектами и видами их профессиональной деятельности; разъяснить задачи проектно-конструкторской, проектно-технологической и научно-исследовательской деятельности; сформировать у студентов устойчивый интерес к выбранной сфере профессиональной деятельности.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.7 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.нет

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. учебная практика, производственная практика, дисциплины специализированного модуля

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			1		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	2	72	72		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	22	22		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,44	16	16		
Лекции	0,44	16	16		
Практические (семинарские) занятия		0	0		
Лабораторные работы		0	0		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,56	56	56		
Проработка учебного материала	1,56	56	56		
Курсовой проект		0	0		
Курсовая работа		0	0		
Подготовка к промежуточной аттестации		0	0		

Промежуточная аттестация:	3		
	-		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	36	16	0		56	ТК1	ОПК-1.7.3
Зачет	0				0	ОМ 1	ОПК-1.7.3
Итого за 1 семестр	72	16	0	0	56		
ИТОГО	72	16	0	0	56		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в инженерную деятельность.

Тема 1. Цель и задачи дисциплины. Государственный стандарт направления 27.03.04.

Тема 2. Профессия. Типы профессий. Области, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности бакалавров направления 27.03.04

Тема 3. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Сущность, функции, виды инженерной деятельности.

Тема 4. Виды инженерной деятельности. Объекты инженерной деятельности. Виды и задачи инженерной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая и т.д. Функции инженерной деятельности: функция анализа и технического прогнозирования, исследовательская функция, изобретательская функция, конструкторская функция, функция проектирования, технологическая функция и т.д. Стадии жизненного цикла технических объектов.

Тема 5. Методологические основы инженерной деятельности. Функциональные схемы инженерных задач исследования, проектирования и управления. Диалектика понятий «объект» и «система». Структура и характеристики системы. Системный подход в инженерной деятельности.

Тема 6. Методы поиска новых инженерных решений. Методологический инструментарий решения инженерных задач: сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, абстракция, моделирование, аналогия. Методы инженерного творчества: проб и ошибок, мозговой атаки, контрольных вопросов и эвристических приемов и т.д.

Тема 7. Основы научных исследований и патентное дело. Объекты для правовой защиты интеллектуальной собственности: объекты промышленной собственности, объекты авторского права, объекты

свидетельского права, объекты служебной и коммерческой тайны.

Тема 8. Основы конструкторской деятельности. Понятие конструирования. Особенности конструирования изделий в энергетике, примеры конструирования. Современные возможности конструирования, программные продукты. Роль компьютерной техники в конструкторской деятельности.

3.4. Тематический план практических занятий

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.7	знать:				

		<p>базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологиические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, не допускает ошибок</p>	<p>Знает базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологиические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
--	--	--	--	--	--	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Зубарев, Ю. М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-9445-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195437>.

2. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206513>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Ахметвалеева, Ляля Вахитовна. Основы цифровой электроники : учебно-методическое пособие / Л. В. Ахметвалеева, Л. Г. Кулагина. - Казань : КГЭУ, 2018. - 100 с., 7173 КБ. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - ~Б. ц. - Текст : электронный

2. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206276>.

3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764>

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2592>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс — <http://www.consultant.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» -
<https://new.znanium.com/>

7. Электронная библиотека Grebennikon -
<http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnayabiblioteka-grebennikon-0>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
2. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Спец изированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время

занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок

личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.О.15.01 Введение в инженерную деятельность
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр _____

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Введение в инженерную деятельность»	ТК1	60	0-40					55-100	55-100
Письменный опрос		40							
Отчет по самостоятельной работе		20							
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ								0

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.7	знать:				

		<p>базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает базовые понятия дисциплины, математические постановки и задачи, методологиические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, не допускает ошибок</p>	<p>Знает базовые понятия дисциплины, математические постановки и задачи, методологиические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает базовые понятия дисциплины, математические постановки задач, методологические основы моделирования; принципы математического моделирования систем; методы и этапы исследования моделей систем; методы исследования динамических систем; методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
--	--	--	---	---	--	---

Оценка «зачтено» выставляется за выполнение письменного опроса и отчета по самостоятельной работе

Оценка «незачтено» выставляется за не выполнение письменного опроса и отчета по самостоятельной работе

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Письменный опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для письменного опроса

1. Общие сведения о месте обучения и выбранном направлении и профиле обучения
2. Общая характеристика направления и профиля.
3. Общие требования к подготовке бакалавров по направлению 27.03.04: области, задачи и виды профессиональной деятельности.
4. Основы проектной деятельности
5. Особенности проектирования в цифровых технологиях машиностроения.
6. Современные возможности проектирования: подходы к проектированию, программные продукты.
7. Роль компьютерной техники в проектной деятельности.
8. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире.
9. Сущность, функции, виды инженерной деятельности.
10. Перспективы инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
11. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире.
12. Сущность, функции, виды инженерной деятельности.
13. Виды инженерной деятельности.
14. Объекты инженерной деятельности.
15. Виды и задачи инженерной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая и т.д.
16. Функции инженерной деятельности: функция анализа и технического прогнозирования, исследовательская функция, изобретательская функция, конструкторская функция, функция проектирования, технологическая функция и т.д.
17. Стадии жизненного цикла технических объектов.

18. Методологические основы инженерной деятельности.
19. Функциональные схемы инженерных задач исследования, проектирования и управления. Диалектика понятий «объект» и «система».
20. Структура и характеристики системы.
21. Системный подход в инженерной деятельности.
22. Методы поиска новых инженерных решений.
23. Методологический инструментарий решения инженерных задач: сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, абстракция, моделирование, аналогия.
24. Методы инженерного творчества: проб и ошибок, мозговой атаки, контрольных вопросов и эвристических приемов и т.д.
25. Основы научных исследований и патентное дело.
26. Объекты для правовой защиты интеллектуальной собственности: объекты промышленной собственности, объекты авторского права, объекты свидетельского права, объекты служебной и коммерческой тайны.
27. Основы конструкторской деятельности.
28. Понятие конструирования. Особенности конструирования изделий в энергетике, примеры конструирования.
29. Современные возможности конструирования, программные продукты.
30. Роль компьютерной техники в конструкторской деятельности.