

**РП СФОРМИРОВАНА,
СОГЛАСОВАНА
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

С.1.1.23 Основы инженерного творчества

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специалист

Автомобильная техника в транспортных технологиях

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Программу составили:

старший преподаватель	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	К.Д. Семенов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
06.04.2021	протокол №	9
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Мошкин Александр Викторович, начальник сервисного центра ООО “ТрансТехСервис-36”

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 15.04.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 Знает современные методы планирования и постановки сложного экспериментальные для решения инженерных и научно-технических задач	знания: Методов планирования и постановки научно-технического эксперимента умения: навыки:
	ОПК-4.2 Владеет навыками интерпретации результатов экспериментальных исследований и давать им критическую оценку	знания: умения: навыки: Интерпретировать результаты в виде практических рекомендаций
	ОПК-4.3 Способен вести самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач	знания: Особенности ведения научно-исследовательской деятельности умения: Коллективно и индивидуально организовывать процесс решения инженерных задач навыки: Последовательного выполнения процесса научно-исследовательской деятельности
2. ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений	знания: умения: навыки: Построения понятного и физически реализуемого технического объекта
	ОПК-5.2 Применяет системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования транспортных объектов	знания: Инженерных программ для автоматизированного проектирования транспортных объектов умения: Пользоваться системами автоматизированного проектирования навыки: Построения транспортных объектов в инженерных программах
	ОПК-5.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем	знания: Основных законов кинематики и динамики умения: Решать задачи для определения основных физических параметров описывающие процесс функционирования механических систем навыки: Анализа процесса

		функционирования механических систем на основе физических параметров работы механической системы
	ОПК-5.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	знания: Основ механики умения: Применять законы механики для транспортных объектов навыки: Выбора необходимых параметров для анализа работы транспортных объектов
	ОПК-5.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов	знания: Методов расчета надежности систем умения: Применять методы расчета надежности систем навыки: Определять надежность систем в процессе их проектирования

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Теория механизмов и машин (ОПК-4), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-5), Теоретическая механика (ОПК-5), Теория механизмов и машин (ОПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы конструирования (ОПК-4), Прикладная механика транспортных средств (ОПК-4), Техническая диагностика транспортных средств (ОПК-4), Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств (ОПК-4), Соппротивление материалов (ОПК-5), Основы САПР (ОПК-5), Основы конструирования (ОПК-5), Прикладная механика транспортных средств (ОПК-5), Проектирование и расчет транспортных средств (ОПК-5), Основы теории надежности (ОПК-5); практика: Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-4), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Методы инженерного творчества	84	ОПК-4, ОПК-

		5
Самостоятельная работа. Противоречия в технических объектах.	2	
Самостоятельная работа. Техническое противоречие, его формулировка	2	
Самостоятельная работа. Сущность разрешения и устранения технического противоречия	2	
Самостоятельная работа. Поиск идей разрешения технического противоречия.	2	
Самостоятельная работа. Методика анализа технического противоречия.	2	
Самостоятельная работа. Физическое противоречие, его формулировка. Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.	2	
Практическое занятие. Интеллектуальная собственность	2	
Практическое занятие. Организация патентных исследований	2	
Практическое занятие. Составление заявок на изобретение	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Выбор наиболее эффективных технических решений. Противоречия в технических объектах: социально-технические, технические и физические. Техническое противоречие, его формулировка. Чем обусловлены и когда обостряются технические противоречия? Сущность разрешения и устранения технического противоречия.	66	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

4 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Теоретические основы инженерного творчества	44	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Поиск новых технических решений инженерными методами	2	
Самостоятельная работа. Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа.	2	
Самостоятельная работа. Поиск нового технического решения на основе результатов анализа надсистемы прототипа.	2	
Самостоятельная работа. Поиск идей решения задачи методом анализа причин возникновения недостатков прототипа.	2	
Практическое занятие. Психологические и социальные аспекты творчества инженера	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Поиск выбор проектно-конструкторских решений. Выполнить функциональный анализ технической системы (ТС). Произвести описание конструктивной функциональной структуры ТС в табличной и графической формах.	34	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Функционально-физический анализ теоретических объектов	80	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Классификация методов научно-технического творчества.	2	
Самостоятельная работа. Интуитивные методы. Метод проб и ошибок.	2	
Самостоятельная работа. Метод контрольных вопросов.	2	
Самостоятельная работа. Основные правила метода. Разновидности метода.	2	
Практическое занятие. Метод мозговой атаки	2	
Практическое занятие. Интуитивные, эвристические и алгоритмические методы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Построение конструктивной функциональной структуры. Выполнить анализ заданной проблемной ситуации, дать ее краткое описание. Выбрать прототип технического объекта. Сформулировать задачу по усовершенствованию выбранного прототипа.	68	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

6 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Критерии технических объектов	76	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Эвристические методы поиска новых технических решений.	2	
Самостоятельная работа. Ассоциативные методы поиска новых технических решений: метод фокальных объектов, метод гирлянд случайностей и ассоциаций.	2	
Практическое занятие. Этапы системного проектирования	2	
Практическое занятие. Методы формирования обобщенных критериев	2	
Практическое занятие. Метод экспертных оценок	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Выбор и описание критериев развития технических объектов. Произвести выбор критериев эффективности с целью постановки задачи на создание новой модели выпускаемого предприятием изделия. Указать классификационную принадлежность и выполнить описание каждого выбранного критерия	66	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

7 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Конструктивная эволюция технических объектов	78	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Алгоритмические методы поиска новых технических решений.	2	
Самостоятельная работа. Метод морфологического анализа и синтеза технических решений	2	
Самостоятельная работа. Последовательность процедур поиска решения.	2	
Практическое занятие. Сущность и виды противоречий	2	
Практическое занятие. Метод проб и ошибок	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Описание и анализ конструктивной эволюции технического объекта. Произвести анализ технических решений, используя традиционные инженерные методы, а также интуитивные, эвристические и алгоритмические методы.	68	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Законы строения и развития техники и их приложения	78	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).	2	
Самостоятельная работа. Основные понятия об АРИЗ и его стадиях.	2	
Самостоятельная работа. Фонд эвристических приемов для разрешения технических противоречий.	2	
Практическое занятие. Метод контрольных вопросов	2	
Практическое занятие. Метод морфологического анализа	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Использование законов техники для механических систем. Произвести поиск технической задачи (или ее частной задачи), применяя понятия теории решения изобретательских задач (идеальное техническое -решение, техническое и физическое противоречия). Дать описание найденного технического решения.	68	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
О роли красоты в инженерном творчестве и эстетической подготовке инженеров	80	ОПК-4, ОПК-5
Самостоятельная работа. Понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	2	
Самостоятельная работа. Понятие идеальной системы: идеальной машины, идеального процесса и идеального вещества.	2	
Самостоятельная работа. Формулировка идеального технического решения (идеального конечного результата).	2	
Самостоятельная работа. Примеры используемых в настоящее время технических объектов, которые можно рассматривать практически идеальными объектами.	2	
Практическое занятие. Метод мозговой атаки	2	
Практическое занятие. Ассоциативные методы	2	
Практическое занятие. Организация патентных исследований	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Понятие идеальной системы: идеальной машины, идеального процесса и идеального вещества. Формулировка идеального технического решения. Свойства идеального технического решения. Примеры используемых в настоящее время технических объектов, которые можно рассматривать практически идеальными объектами.	66	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсовой работы.

Примеры тем курсовых проектов:

Функциональный анализ технических систем. Критерии развития технических объектов

Основные операции рационального творческого процесса. Постановка и анализ технической задачи

Поиск новых технических решений традиционными инженерными методами. Интуитивные, эвристические и алгоритмические методы

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Понятия теории решения изобретательских задач.

Противоречия в технических объектах Изобретение. Описание изобретения

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине в 5, 7 и 9 семестре является зачет, в 6 и 8 семестре БРК. Завершается курс в 10 семестре экзаменом. По курсовому проекту формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Александр Иванович Половинкин. Траектория творчества и созидания [Текст] : сборник статей, посвященных памяти и творческому наследию профессора Половинкина / редакционная коллегия : В. Е. Шебашев [и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 113 с. ISBN 978-5-8158-	10

	2178-1. Экземпляры: всего 10.	
2.	Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] / Половинкин А. И. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 364 с. ISBN 978-5-8114-4603-2.	https://e.lanbook.com/book/123469
3.	Муштаев, Виктор Иванович. Основы инженерного творчества [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и аппараты хим. пр-в"] / В. И. Муштаев, В. Е. Токарев. М.: Дрофа, 2005. - 254 с. ISBN 5-7107-7993-8. Экземпляры: всего 19.	19

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (1), Угломер 4 УМ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	111 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aguarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	206 (II)	Доска аудиторная (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Пять режимов работы на всех этапах проектирования используются в методе:

- A. проектирование «Человек-машина»;
- B. поиск литературы;
- C. переключение стратегий;
- D. системотехника.

2. В каком методе используются аналогии (фантастические, символические и т.п.):

- A. трансформация системы;
- B. синектика;
- C. сеть взаимодействий;
- D. анкетный опрос.

3. В какой стратегии при выборе каждого этапа сознательно не учитываются исходные данные остальных этапов:

- A. циклической;
- B. случайным поиском;
- C. адаптивной;
- D. разветвленной.

4. Для быстрого генерирования большого количества используется метод:

- A. «Мозговая атака»;
- B. морфологические карты;
- C. ранжирование и взвешивание;
- D. индекс надежности по Квирку.

5. Какая стратегия владеет в достаточной мере принципами научных исследований:

- A. кумулятивная стратегия Пейджа;
- B. приращения;

С. циклической;

Д. линейной.

6. Первое действие и выбор последующего действия определяется результатами предшествующего действия при стратегии:

А. циклической;

В. адаптивной;

С. разветвленной;

Д. линейной.

7. На всех стадиях проектирования можно использовать методы:

А. анкетный опрос;

В. поиск границ;

С. морфологические карты;

Д. «Мозговая атака».

8. Осуществление взаимного слияния спонтанного мышления проектировщиков достигается в методе:

А. синектика;

В. переключение стратегий;

С. анкетный опрос;

Д. «Мозговая атака».

9. Снижение себестоимости изделия для ускорения поиска путей применяется в методе:

А. морфологические карты;

В. ранжирование и взвешивание;

С. фундаментальный метод проектирования Мэтчетта;

Д. стоимостный анализ.

10. В каком методе используется понятие «элемент» и «взаимосвязь»:

А. поиск границ;

В. проектирование «Человек-машина»;

С. матрица взаимодействия;

Д. контрольные перечни.

11. Метод «Поиск литературы» применяется в стадии проектирования:

А. трансформации;

В. любой;

С. конвергенции;

D. дивергенции.

Нулевой билет

1. Основные операции рационального творческого процесса решения технической задачи. Что представляет собой краткое описание проблемной ситуации? Как формулируется проблема?
2. Какие операции предшествуют непосредственной постановке задачи усовершенствования существующего технического объекта? Выбор прототипа. Составление недостатков и требований к прототипу.
3. Поиск новых технических решений традиционными инженерными методами. Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов после завершения 5 семестра:

1. Дать определение инженерной задачи.
2. Что понимают под критерием?
3. Что понимают под ограничениями инженерной задачи?
4. Когда существует инженерная задача?
5. Перечислить этапы решения инженерной задачи.
6. Что значит поставить инженерную задачу?
7. Зачем нужен инженер?
8. Сформулируйте разницу между инженером и ученым.
9. Какова роль инженерного дела?
10. Какими качествами должен обладать современный инженер?
11. Дать определение творчества.
12. Каковы мотивы творчества?
13. Роль воображения в творчестве.
14. Барьеры творчества.
15. Уровни научно-технического творчества.
16. Что собой представляет интуиция?

Перечень вопросов после завершения 6 семестра:

1. Как найти новое техническое решение методом проб и ошибок?
2. Область применения метода проб и ошибок.
3. В чём сущность метода контрольных вопросов?
4. В чём заключается метод морфологического анализа?

5. Что собой представляют морфологические таблицы?
6. Алгоритм поиска новых решений с помощью метода морфологического анализа.
7. Что положено в основу метода мозговой атаки?
8. Кто должен входить в состав группы «генераторов идей»?
9. Каковы правила мозговой атаки?
10. Как проводится анализ ценности выдвинутых идей после проведения мозговой атаки?
11. Что лежит в основе метода обратной мозговой атаки?
12. В чём суть ассоциативных методов генерирования новых технических идей?
13. Опишите метод фокальных объектов.
14. Перечислите основные части АРИЗ.
15. В какой последовательности проводится анализ технической системы по АРИЗ?

Перечень вопросов после завершения 7 семестра:

17. Дать определение системы.
18. Что такое функция системы?
19. Перечислите свойства систем.
20. Определение технической системы.
21. Определение структуры системы.
22. Классификация систем.
23. Что такое проблемная ситуация?
24. Дать схему образования и функционирования системы.
25. В каких направлениях проводится анализ систем?
26. Сущность метода дерева целей.
27. Цели предметного анализа систем.
28. Цели функционального анализа систем.
29. В чём состоит исторический анализ системы?
30. В каких случаях используют обобщенные критерии?
31. Перечислите методы формирования обобщенных критериев.
32. Что собой представляет обобщенная функция желательности?
33. Сущность метода экспертных оценок.
34. Что называется ранжированием?
35. Как проводят анализ диаграммы рангов?
36. Перечислите этапы подготовки экспертизы.

Перечень вопросов после завершения 8 семестра:

1. Перечислите виды интеллектуальной собственности.
2. Что относят к объектам авторского права?
3. Перечислите объекты промышленной собственности.
4. Назовите критерии патентоспособности изобретений.
5. Почему полезные модели называют «малыми изобретениями»?
6. Какие бывают виды объектов изобретений?
7. В чем отличие патента от изобретения?
8. Перечислите типовые признаки устройств, способов.
9. Какой признак считается существенным?
10. Что представляет собой международная патентная классификация?
11. Состав пакета документов для подачи заявки на изобретение.
12. Структура формулы изобретения.
13. Дайте определение аналога и прототипа изобретений.
14. Что необходимо отразить при подготовке реферата?
15. Система патентной информации в России.

Перечень вопросов после завершения 9 семестра:

1. Что такое противоречие?
2. Как условно делят противоречия?
3. Какие противоречия называют социально-техническими?
4. Привести примеры социально-технических противоречий.
5. Какие противоречия называют техническими?
6. Привести примеры технических противоречий.
7. Какие противоречия называют физическими?
8. Привести примеры физических противоречий.
9. Какие законы диалектики являются источниками развития технических систем?
10. Как можно рассматривать процесс развития технических систем?
11. Перечислите пути разрешения противоречий.
12. Какую техническую систему называют идеальной?
13. Перечислите основные принципы идеальности.

Вопросы для экзамена

1. Наука и ее роль в развитии общества.
2. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.
3. Научный метод как основа работы инженера и исследователя.

4. Понятие методологии научного знания. Уровни методологии.
5. Классификация общенаучных методов познания.
6. Особенности научно-исследовательской и инженерной деятельности.
7. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
8. Научная информация: поиск, накопление, обработка.
9. Научные документы и издания.
10. Информационно-поисковые системы.
11. Требования к обзору литературы.
12. Содержание конспекта и техника конспектирования. Систематизация и анализ материала.
13. Патентные исследования. Особенности патентных исследований.
14. Последовательность работы при проведении патентных исследований.
15. Интеллектуальная собственность и ее защита.
16. Формы и методы научного исследования.
17. Теоретический уровень исследования и его основные элементы.
18. Эмпирический уровень исследования и его особенности.
19. Основные этапы научного исследования.
20. Классификация, типы и задачи эксперимента.
21. Регистрация, первичное представление и систематизация экспериментальных данных.
22. Обработка результатов экспериментальных исследований.
23. Статистическая обработка первичных экспериментальных данных.
24. Оформление результатов научной работы и передача информации.
25. Требования к научно-техническим отчетам, статьям, тезисам докладов. Внедрение научных исследований и их эффективность.
26. Основные виды эффективности научных исследований.
27. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г. _____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)
---	--