

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Механика машин и основы конструирования»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Щербич С.Н./

«02» сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной  
собственности

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01** Фундаментальные математика и механика

Направленность:

Математическое и компьютерное моделирование механических  
систем

Формы обучения: очная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета Фундаментальные математика и механика (Математическое и компьютерное моделирование механических систем), утвержденной:  
- для очной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Механика машин и основы конструирования» «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент кафедры  
«Механика машин и  
основы конструирования»



Д.А. Курасов

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Механика машин и  
основы конструирования»



Д.А. Курасов

Специалист по учебно-методи-  
ческой работе  
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Сеницын

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	14	14
Лабораторные работы	-	-
Практические работы	14	14
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	62	62
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» относится к обязательным дисциплинам подготовки специалистов по данному направлению.

Изучение дисциплины «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Методы планирования экспериментов;
- Основы проектирования и компьютерные технологии;
- Теоретическая механика;
- Техническая механика;
- Вычислительная механика;
- Сопротивление материалов.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Компьютерное моделирование механических систем;
- Инженерные методы механики разрушения;
- Механика роботов;
- Численные методы механики сплошных сред.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» относится к обязательным дисциплинам подготовки специалистов по данному направлению.

Изучение дисциплины «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Методы планирования экспериментов;
- Основы проектирования и компьютерные технологии;
- Теоретическая механика;
- Техническая механика;
- Вычислительная механика;
- Сопротивление материалов.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Компьютерное моделирование механических систем;
- Инженерные методы механики разрушения;
- Механика роботов;
- Численные методы механики сплошных сред.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» является: упорядочивание представления специалистов о приемах и методах проектирования сложных технических объектов, а также знакомство их с формами защиты интеллектуальной собственности в технической области.

Задачей изучения дисциплины «Основы научно-технического творчества и защита интеллектуальной собственности» является: приобретение начальных навыков практического прохождения первых, наиболее абстрактных, концептуальных, т.е. творческих ступеней проектирования технических объектов и оформления патентных документов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2);
- способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики (ОПК-4);
- способен выполнять научно-исследовательские работы в области проведения механических испытаний с использованием современных вычислительных методов и наукоемких компьютерных технологий (ПК-2);



- способен к самостоятельному видению главных смысловых аспектов в научно-технической проблеме, умение организовать ее решение силами научного коллектива (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- общие термины методологии проектирования (для ОПК-2 и ПК-5);
  - стадии проектирования технических объектов (для ОПК-2 и ПК-5);
  - суть методов мозговой атаки и эвристических приёмов (для ОПК-2 и ПК-5);
  - принципы структурирования технических объектов и процесса проектирования (для ОПК-2, ПК-2 и ПК-5);
  - подходы к формализации структурного синтеза технических объектов (для ОПК-2, ПК-2 и ПК-5);
  - основы патентного права (ПК-5).
- Обучающийся должен уметь:
- решать концептуальные задачи проектирования на базе интуиции (для ОПК-2 и ПК-5);
  - пользоваться формализованными методами структурного синтеза технических объектов (для ОПК-2, ПК-2 и ПК-5);
  - оформлять заявки на изобретения и полезные модели (ПК-5).
- Обучающийся должен владеть:
- навыками постановки и анализа концептуальной задачи (для ОПК-2, ОПК-4 и ПК-5);
  - процедурами проектирования: анализом, синтезом, верификацией (для ОПК-2, ПК-2 и ПК-5);
  - основами патентования (ПК-5);
  - навыками составления заявок на изобретения (ПК-5).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Общие понятия и стадии проектирования технических объектов	3	-
	2	Методы решения концептуальных задач проектирования на базе интуиции	3	6
		Рубежный контроль № 1	-	1
Рубеж 2	3	Формализация и структурный синтез технических объектов	4	4
	4	Основы патентования	4	2
		Рубежный контроль № 2	-	1
		<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

*Тема 1. Общие понятия и стадии проектирования технических объектов (ТО).*

Рассматривается познавательная и производственная деятельность людей. Жизненный цикл ТО. Проектирование, концептирование, конструирование. Предпроектные исследования и стадии проектирования. Принципы построения маршрутов проектирования.

*Тема 2. Методы решения концептуальных задач проектирования на базе интуиции.*

Метод мозговой атаки. Метод эвристических приёмов.

*Тема 3. Формализация и структурный синтез технических объектов.*

Формализация представлений о ТО. Понятия система, структура, параметры. Иерархические уровни структурирования. Аспекты структурирования: функциональный, конструктивно-функциональный, расчетный, технологический.

Формализация представлений о процессе проектирования. Процедуры проектирования: анализ, синтез, верификация. Параметрический анализ, его методы. Структурный синтез, его методы: морфологическая комбинаторика; использование обобщенной структуры. Пять уровней сложности задач синтеза. Обобщенный алгоритм процесса синтеза.



#### Тема 4. Основы патентования.

Открытие, изобретение, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения. Объекты патентования. Составление заявки на изобретение. Требования к изобретению. Правила составления формулы изобретения. Правила составления описания изобретения. Работа с информационными ресурсами.

#### 4.3 Темы практических занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Трудоемкость, в часах
2	Методы решения концептуальных задач проектирования на базе интуиции	Метод мозгового штурма. Постановка задачи	2
		Проведение мозгового штурма Анализ результатов «штурма»	2
		Знакомство с банком эвристических приемов. Решение проектных задач с помощью эвристических приемов	2
		Рубежный контроль №1	1
3	Формализация и структурный синтез технических объектов.	Синтез схем плоских рычажных механизмов на базе точечных элементов	2
		Синтез планетарных зубчатых механизмов на базе конструктивно-функциональных модулей	2
4	Основы патентования	Международная патентная классификация (МПК). Посещение патентно-технической библиотеки	2
		Рубежный контроль №2	1
		<b>Итого</b>	<b>14</b>

#### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции. Приветствуется активное участие обучающихся в решении коротких задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

На практических занятиях с целью усвоения и закрепления теоретического материала преподаватель у доски демонстрирует решение типовых за-



дач. При этом используются технологии проблемного обучения, учебные дискуссии. Приветствуется активное участие обучающихся в решении (как правило, коротких) задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лекциям и практическим занятиям, к рубежным контролям и подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	
Общие понятия и стадии проектирования технических объектов	44
Методы решения концептуальных задач проектирования на базе интуиции	10
Формализация и структурный синтез технических объектов	12
Основы патентоведения	12
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часу на 1 занятие)</b>	<b>14</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>80</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Механика машин и основы конструирования».

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2
3. Перечень вопросов к зачету

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 14	До 24	До 16	До 16	До 30
	Примечания:	7 лекций по 2 балла	6 практических занятий по 4 балла	На 4-ом практическом занятии	На 7-ом практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачет. 61 и более – зачет.					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p style="padding-left: 20px;">- 61 балл для получения зачета автоматически.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за зачет «автоматически».</p>					



4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (устанавливаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов.</li> <li>– написание лекции по пропущенной теме и её защита (за предоставление материала начисляется 1 балл, за защиту – еще 1 балл).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме ответа на вопросы. Варианты заданий для рубежных контролей № 1,2 состоят из 4 вопросов, каждый вопрос оценивается в 4 балла. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

После окончания курса проводится итоговый контроль в форме зачета. Зачет проводится в традиционной форме по билетам, включающим в себя три вопроса. В зависимости от полноты ответа студент зачет может получить максимум 30 баллов. Время, отводимое обучающему на зачет, составляет два астрономических часа. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета вносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для зачета и рубежных контролей

#### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Каково значение терминов: «проектирование», «конструирование», «декомпозиция», «итерация»?
2. Каково содержание проектных работ на стадиях: технического задания, технического предложения, эскизного проекта, технического проекта, рабочего проекта?
3. Типовая последовательность процедур при решении «прямой» задачи проектирования.
4. Что такое «обратная» задача проектирования?



5. Какие проектные работы можно отнести к техническому творчеству?
6. Какие два психологических эффекта положены в основу «мозгового штурма»?
7. Оптимальный состав творческой группы для «мозгового штурма».
8. Каковы правила для участников «мозгового штурма»?
9. Каковы обязанности ведущего в сеансе «мозгового штурма»?
10. Что такое: эмпатия, прямая аналогия, символическая аналогия, фантастическая аналогия?
11. Особенности организации завершающего этапа «мозгового штурма» - анализа идей.
12. Что такое «эвристические приемы»?
13. Из каких разделов состоит «Межотраслевой фонд эвристических приемов»?
14. Каково значение терминов: «система», «структура», «аспект», «подсистема», «элемент», «базисный элемент»?
15. В чем состоят процедуры: анализ, синтез, верификация?
16. Чем отличаются прямой и итерационный параметрический синтез?
17. В чем различия следующих методов структурного синтеза: «перебор законченных структур», «наращивание структуры», «трансформация описаний», «выделение варианта из обобщенной структуры»?
18. Характеризуйте 5 уровней сложности задач синтеза.
19. В чем различия конструктивного, функционального и расчетного аспектов структурирования?
20. Что такое И- ИЛИ дерево?
21. Что такое «морфологическая таблица»?
22. Что такое «физический принцип действия» и «физико-технический эффект»?
23. Каково значение понятий: «изобретение», «патент», «полезная модель», «промышленный образец», «товарный знак», «открытие», «рационализаторское предложение»?
24. Что может стать объектом изобретения, «полезной модели»?
25. Какими существенными признаками характеризуются: «устройство», «способ», «вещество»?
26. Какие требования предъявляются к изобретению и к «полезной модели»?
27. Какие технические решения считаются «новыми»?
28. Что такое «изобретательский уровень»?
29. Что означают слова: «аналог» и «прототип»?
30. Из каких частей состоит формула изобретения?
31. Какие документы входят в состав заявки на изобретение?



## Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля

### № 1

1. Расставьте в правильной последовательности термины: технический проект, техническое задание, рабочий проект, эскизный проект, техническое предложение.
2. Оптимальный состав творческой группы для «мозгового штурма»:
  - 1) 1 – 2 человека;
  - 2) 3 человека;
  - 3) 5-15 человек;
  - 4) 30-50 человек.
3. Чего не должны делать участники «мозгового штурма»:
  - 1) разговаривать;
  - 2) шутить;
  - 3) записывать;
  - 4) критиковать.
4. Эвристический прием - это:
  - 1) совет;
  - 2) запрет;
  - 3) формула;
  - 4) рисунок (схема).
5. Какие проектные работы не относятся к техническому творчеству?
  - 1) изобретение;
  - 2) выпуск рабочих чертежей;
  - 3) эскизное проектирование;
  - 4) разработка мелких элементов машины.

### № 2

1. В чем состоят процедуры: анализ, синтез, верификация?
2. Каково значение термина «структура»?
3. Что такое параметрический анализ системы?
4. Что такое И-ИЛИ дерево?
5. Что такое «физико-технический эффект»?
6. Каково значение понятия «полезная модель»?
7. Что означают слова: «аналог» и «прототип»?
8. Какие документы входят в состав заявки на изобретение?
9. Какие технические решения считаются «новыми»?
10. Каковы требования к названию изобретения?

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценива-

ния образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная литература**

1. Волков Г.Ю. Методология проектирования и основы инженерного творчества: Учебное пособие.- Курган: изд- во КГУ, 2007, 61 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Архипов А. С., Дунченко Н. И., Лапшин И. Л. Основы патентно-правовой защиты интеллектуальной собственности.- Курган: Зауралье, 2004. – 294с.
2. Волков Г.Ю. Формализация описания, систематика и структурный синтез плоских механизмов: Учебное пособие.- Курган: Изд-во КГУ 2014. - 55с.
3. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение // Патенты и лицензии. - 2003. - №11. - с. 27-85.
4. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на полезную модель // Интеллектуальная собственность. - 2003.- №9.-с.30-77.
5. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие для студентов Вузов. - М.: Машиностроение, 1988 - 368 с.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ:

1. Волков Г. Ю., Курасов Д. А. Элементарные задачи по прикладной механике : учебно-методическое пособие. Курган: КГУ, 2017. - 50 с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. dist.kgsu.ru – Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. znanium.com – Электронно-библиотечная система;
3. studmedlib.ru –Электронная библиотека высшего учебного заведения;
4. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. lib-bkm.ru – Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
6. edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»;
7. ru.wikipedia.org – Энциклопедия Википедия.



## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, научная лаборатория кафедры мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

**«ОСНОВЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ЗАЩИТА  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

*Специальность 01.05.01. «Фундаментальная математика и механика»*

*Специализация «Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем»*

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 8 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Рассматривается познавательная и производственная деятельность людей. Предпроектные исследования и стадии проектирования. Принципы построения маршрутов проектирования. Проводится метод мозговой атаки и метод эвристических приёмов. Формализация представлений о ТО. Понятия система, структура, параметры. Иерархические уровни структурирования. Аспекты структурирования: функциональный, конструктивно-функциональный, расчетный, технологический. Информационные ресурсы изобретений. Открытие, изобретение, полезная модель. Промышленный образец, рационализаторские предложения. Составление заявки на изобретение. Объекты патентования. Требования к изобретению. Правила составления формулы изобретения. Правила составления описания изобретения.