

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 28 » сентября 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Учебно-исследовательская работа (Модуль Оборудование и технология сварочного производства)  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 288 (8)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Машиностроение (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с методами инженерной деятельности, формирование у них знаний, умений и навыков по использованию методов поиска новых технических решений в научно-производственной сфере.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные понятия техники (техническая система и технический объект, потребность - техническая функция, физико-технический эффект, физический принцип действия, структура технической системы, техническое решение и технический проект). Направления и особенности творческой и конструкторской деятельности. Критерии эффективности (развития) технических объектов. Законы строения и развития технических объектов. Методы инженерного творчества. Основные понятия патентоведения. Организация проектирования в машиностроении.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа патентной (технической, конструкторской) информации из различных источников и баз данных	Знает основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	Зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет представлять информацию по результатам творческой деятельности в требуемом формате, выбирать методы оформления и хранения соответствующей информации	Умеет представлять информацию и массивы данных в требуемом формате, выбирать методы получения и анализа соответствующей информации	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет методами и способами получения, хранения и обработки и анализа технической информации о производственных процессах в машиностроении	Владеет методами и способами получения, хранения и обработки и анализа информации об основных свойствах материалов, оборудования и оснастки, а также о протекающих процессах в машиностроении	Реферат
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методологию проведения исследований в машиностроении	Знает методологию научных исследований.	Зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет проводить анализ информации по заданной тематике с подготовкой технических обзоров, критическим анализом и формулировкой рекомендаций для дальнейших исследований по теме	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации информации по производственным процессам машиностроения, творческой и проектной деятельности.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Индивидуальное задание
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает основы творческой и проектной деятельности при организации работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	Знает основы организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	Дифференцированный зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет готовить документацию для внедрения новых технологических решений	Умеет осуществлять испытания и внедрение новых технологических решений;	Индивидуальное задание
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками оформления технической информации по теме или по результатам проведенных	Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных	Реферат

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		исследований	экспериментов	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	136	34	34	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Исторические аспекты инженерной деятельности.	0	0	8	6
Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Профессиональный инженер.	0	0	6	6
Роль знаний и творчества в инженерной работе. Виды инженерной деятельности. Требования к инженерной деятельности. Теория творчества и ее применение. Постановка и анализ творческих задач. Классификация методов инженерного творчества.				
Понятие творчества.	0	0	4	4
Теория творчества и ее применение. Виды творчества, особенности инженерного творчества и его взаимосвязь с художественным, социальным, научным творчеством.				
Элементы и аспекты творчества.	0	0	4	4
Творчество как процесс: идеи, разработки, проблемы внедрения результатов. Творчество как предмет: результаты творческой инженерной деятельности в истории и современности. Постановка и анализ творческих задач.				
Основы инженерного творчества.	0	0	6	8
Классификация методов инженерного творчества. Принципы инженерного творчества. Образование и творчество. Логика и интуиция в творчестве.				
Техническая система как объект творчества.	0	0	6	8
Стадии разработки технической системы. Задачи оптимизации при разработке технических систем. Понятие оптимума, целевой функции и ограничений. Принципы реализации методов оптимизации. Задачи многокритериальной оптимизации.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Системный подход в творческо-конструкторской деятельности.	0	0	4	6
Система и окружающая среда. Природное и социальное окружение технических объектов. Экологические и эргономические параметры результатов творческой деятельности.				
Объекты технического творчества.	0	0	6	6
Критерии технических объектов: функциональные, технологические, экономические, эргономические, социальные, эстетические. Объекты технического творчества: изобретение, полезная модель, промышленный образец, рационализаторское предложение и открытие.				
Эстетические аспекты технического творчества.	0	0	6	6
Красота как эстетическая категория и критерий оценки технических объектов. Предметная среда человеческой деятельности: архитектура				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
производственных и бытовых помещений, орудия труда, предметы потребления. Эстетика технических объектов: социально-психологические, функциональные и экономические аспекты. Дизайн технических объектов.				
Законы развития техники и решение изобретательских задач.	0	0	6	6
Динамика технических систем и ее закономерности. Законы «статики», «кинематики» и «динамики» технических систем. Решение изобретательских задач в условиях законов развития техники.				
Критерии эффективности технических систем и объектов.	0	0	6	6
Задачи оптимизации при разработке технических систем. Критерии эффективности (развития) технических объектов. Требования к критериям эффективности технических объектов. Классификация критериев эффективности в зависимости от характеризующих свойств объекта, количества оцениваемых свойств, в зависимости от принимаемых численных значений и других признаков. Методы определения численных значений критериев эффективности.				
Структура построения технических систем.	0	0	6	6
Уровни строения технических систем: макроуровень, подсистемы, системы, использующие свойства структуры, молекулярные и атомные явления, системы с использованием свойств полей.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Организация творческой деятельности.	0	0	4	4
Основные организационные формы творческой деятельности: НИОКР, проект, инициативные разработки. Этапы творческой деятельности: поиск информации, выявление изобретений и их структура, правила составления формулы изобретения и заявки на изобретение. Охрана промышленной и интеллектуальной собственности: объекты промышленной и интеллектуальной собственности.				
Изобретательская деятельность.	0	0	4	5
Открытия и изобретения: Основные понятия. Закон о патентовании. Суть понятий: изобретение, промышленный образец, товарный знак. Стратегия изобретательской деятельности.				
Основы патентования и изобретательства.	0	0	5	5

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Поиск патентной информации. Оформление заявки на выдачу патента на изобретение. Рекомендации изобретателю. Заявка на предполагаемое изобретение и этапы ее рассмотрения в ходе государственной патентной экспертизы. Методы решения изобретательских задач.				
Объекты интеллектуальной собственности.	0	0	4	4
Объекты авторского права, объекты промышленной собственности, ноу-хау. Интеллектуальная деятельность в условиях рыночной экономики. Объекты патентного права. Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска. Организация патентных исследований.				
Изобретение.	0	0	4	4
Объекты изобретения. Признаки идентификации изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Закон о патентовании. Организация изобретательства в РФ. Суть понятий: изобретение, промышленный образец, товарный знак. Заявка на предполагаемое изобретение и этапы ее рассмотрения в ходе государственной патентной экспертизы.				
Описание изобретения, его составные элементы.	0	0	5	4
Формула изобретения. Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.				
Поиск новых технических решений инженерными методами	0	0	4	5
Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа. Поиск нового технического решения на основе результатов анализа прототипа. Поиск идей решения задачи методом анализа причин возникновения недостатков прототипа.				
Противоречия в технических объектах.	0	0	4	5
Техническое противоречие, его формулировка. Сущность разрешения и устранения технического противоречия. Поиск идей разрешения технического противоречия. Методика анализа технического противоречия. Физическое противоречие, его формулировка. Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Основные понятия и определения технических систем и объектов.	0	0	8	9

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Техническая система и технический объект как объекты творчества. Классификация описаний технических объектов: техническая функция, физическая операция и физико-технический эффект, структура технических систем, физический принцип действия, эффективность функционирования технических объектов, окружающая среда, техническое решение, технический проект. Стадии разработки технической системы.				
Проектирование как творческий процесс.	0	0	8	9
Понятие проекта, проектный подход в технических и социальных науках. Проектирование как способ создания, совершенствования, корректировки систем. Выбор метода проектирования. Проектирование и конструирование. Принципы конструирования.				
Инженерный анализ проектирования.	0	0	8	9
Системный подход в проектировании. Процесс проектирования: формирование решения и проектирование системы, стратегия, оценка, реализация. Методы проектирования: фундаментальный метод проектирования, автоматизированное проектирование.				
Этапы и стадии проектирования	0	0	10	9
Виды проектов. Стадии создания документации. Виды документации при проектировании технических объектов. Правила ЕСКД. Документация и программное обеспечение. Оценивание новой продукции.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	136	144

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исторические аспекты инженерной деятельности. Моделирование развития.
2	Инженерная деятельность и профессии инженера в России. Знаменитые инженеры и исследователи России.
3	Профессиональный инженер. Разбор функций.
4	Постановка и анализ творческих задач.
5	Объекты технического творчества.
6	Решение изобретательских задач в условиях законов развития техники.



№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Оценка эффективности (развития) технического объекта.
8	Оценка структура построения реальных технических систем.
9	Поиск патентной информации.
10	Стратегия изобретательской деятельности.
11	Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска.
12	Организация патентных исследований.
13	Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.
14	Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.
15	Стадии разработки технической системы.
16	Выбор метода проектирования.
17	Составление задания на проектирование технического объекта.
18	Комплектование документации конструкторского (технического) проекта.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Афанасьев А. А. Основы инженерного образования и творчества : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, С. Н. Глаголев. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.	8
2	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. С. Донсков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	91
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Анализ, синтез и производство технических систем : учебник для вузов / П. Н. Учайев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2014.	2
2	Литвинов Б. В. Основы инженерной деятельности : курс лекций / Б. В. Литвинов. - Снежинск: РФЯЦ-ВНИИТФ, 2015.	4
3	Муштаев В. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие для вузов / В. И. Муштаев, В. Е. Токарев. - Москва: Дрофа, 2005.	80
4	Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс, 2006 - .	
2	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Союз машиностроителей России; Российское научно-техническое сварочное общество. - Москва: Машиностроение, 1930 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	

<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Методология научного творчества : Учебное пособие / В. Г. Назаркин [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83311">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83311</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / Половинкин А. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105985">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105985</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. С. Донсков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2979">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2979</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------