

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с методами научной и научно-прикладной деятельности, формирование у них знаний, умений и навыков по использованию методов поиска новых технических решений в научно-производственной сфере, связанной с механической, термической и термомеханической обработкой.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методики постановки, организации и выполнения научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных. Проведение лабораторных исследований. Температурный режим механической, термической и термомеханической обработки, Направления и особенности научно-прикладной деятельности. Физико-механические, износостойкие, теплостойкие, термодинамические, ударостойкие, трещиностойкие, коррозионностойкие свойства материалов, участвующие в одном технологическом процессе. Методы инженерного творчества. Основные понятия патентоведения. Статьи, заявки, доклады, отчеты. Результаты научного исследования с профессиональными средствами компьютерного моделирования.

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-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные разделы математики, физики, химии, теоретической механики, теории машин и механизмов и других общетехнических дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные разделы математики, физики, химии, теоретической механики, теории машин и механизмов и других общетехнических дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет применять основные разделы математики и физики для решения задач анализа температурных режимов механической, термической и термомеханической обработки, оценке свойств материалов при конструировании элементов машин и	Умеет применять основные разделы математики и физики для решения задач профессиональной деятельности, конструировать типовые элементы машин, выполнять расчёты их прочности и жёсткости	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками применения основных разделов математики и физики для решения задач анализа температурных режимов механической, термической и термомеханической обработки, навыками комплексной оценки свойств материалов при конструировании элементов машин и разработке технологий	Владеет навыками применения основных разделов математики и физики в решении задач профессиональной деятельности, разработки типовых конструкций элементов машин и механизмов, расчёта напряжений и перемещений в деталях машин и оборудования	Зачет
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знает способы обработки материалов, задачи проектирования технологических процессов, основы использования оборудования, оснастки и инструмента	Знает жизненный цикл машиностроительной продукции, содержание технологической подготовки производства, способы обработки материалов, сборки изделий, задачи проектирования технологических процессов, основы использования оборудования, оснастки и инструмента, основные положения и понятия технологии машиностроения	Зачет
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Умеет определять требования к качеству изделий машиностроения, выбирать материалы для их изготовления, разрабатывать технологии и выбирать средства технологического оснащения при разных методах обработки	Умеет формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, разрабатывать технологии и выбирать средства технологического оснащения при разных методах обработки	Зачет
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Владеет навыком применения инструментов для изготовления продукции, определения технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции.	Владеет навыком разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции, применения инструментов, эффективного оборудования, определения	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции	
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методологию научных исследований в области материаловедения, общие принципы проведения лабораторных исследований, анализа научно-технической информации	Знает методологию научных исследований	Зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по тематике механической, термической и термомеханической обработки, исследований в области физико-механических и защитных свойств материалов и покрытий	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Зачет
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации в сфере профессиональной деятельности, в том числе инженерного творчества.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Зачет
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает современные системы и методы проектирования технологических процессов, основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы	Знает современные системы и методы проектирования технологических процессов, основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы, функциональные возможности и принципы работы станков с ЧПУ, специфику проектирования технологических	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ	
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет определять рациональные режимы, обеспечивающие производство конкурентоспособной продукции	Умеет разрабатывать, применяя компьютерные средства автоматизации проектирования, прогрессивные технологические процессы изготовления сложных деталей, выбирать технологическую оснастку, определять рациональные режимы, обеспечивающие производство конкурентоспособной продукции, анализировать и отрабатывать изделия на технологичность	Зачет
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками выбора режущих инструментов и определения режимов обработки, оформления технологической документации	Владеет навыками разработки маршрута обработки заготовок, определения последовательности обработки поверхностей заготовки, составления операционных эскизов, схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации	Зачет
ПКО-3	ИД-1ПКО-3	Знает фазовые переменные-величины, характеризующие физическое или информационное состояние объекта; Выходные параметры-величины, характеризующие свойства системы; Внутренние параметры-	Знает принципы действия и технико-экономические характеристики оборудования, машин, технологических линий, методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам, методы проектирования технологической оснастки	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		величины, характеризующие свойства элементов; Внешние параметры-величины, характеризующие свойства внешней по отношению к исследуемому объекту среды; Ограничения выходных параметров	и специального инструмента, методы моделирования и расчета систем и элементов оборудования машиностроительных производств	
ПКО-3	ИД-2ПКО-3	Умеет определять рациональные режимы работы технологического оборудования	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений, по проектированию машин и технологического оборудования, определять рациональные режимы работы технологического оборудования, применять в работе средства автоматизации проектирования, выполнять технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемой технологической оснастки и специального инструмента	Дифференцированный зачет
ПКО-3	ИД-3ПКО-3	Владеет навыками проведения технических расчетов разрабатываемых конструкций	Владеет навыками разработки сложных технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального инструмента, проведения технических расчетов и расчетов экономической эффективности разрабатываемых конструкций, совершенствования, унификации и типизации конструируемой технологической оснастки и специального инструмента	Зачет

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:	72	18	18	18	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	16	16	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	216	54	54	54	54
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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Научные исследования	0	0	16	54
<p>Классификация научных исследований По методам решения поставленных задач, сфере применения результатов исследования, видам исследуемого объекта. По составу исследуемых свойств объекта. По признаку места их проведения. По стадиям выполнения исследования при разработке крупной научно-технической проблемы</p> <p>Оформление научного направления Структурные единицы научного направления. Порядок оформления научного направления.</p> <p>Оформление научного исследования. Методологический замысел исследования и его основные этапы. Гипотеза научного исследования. Требования и формальные признаки хорошей научной гипотезы. Этапы научного исследования.</p> <p>Классификация параметров исследуемых объектов Фазовые переменные-величины, характеризующие физическое или информационное состояние объекта; Выходные параметры-величины, характеризующие свойства системы; Внутренние параметры-величины, характеризующие свойства элементов; Внешние параметры-величины, характеризующие свойства внешней по отношению к исследуемому объекту среды; Ограничения выходных параметров</p> <p>Методики исследования Классификация методик зависит по характеру объекта изучения; методологии; цели исследования; разработанных методов; общего уровня квалификации исследователя. Основные компоненты методики исследования.</p> <p>Методы научного познания Общенаучные, конкретно-научные (частные), общенаучные методы, которые используются в теоретических и эмпирических исследованиях. Основные компоненты общенаучных методов: анализ, синтез, индукцию и дедукцию, аналогию и моделирование, абстрагирование и конкретизацию, системный анализ и формализацию, гипотетический и аксиоматический методы, создание теории,</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
наблюдение и эксперимент, лабораторные и полевые исследования.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	16	54
2-й семестр				
Объекты исследования	0	0	16	54
<p>Режущие инструменты, обрабатываемые материалы, определения режимов обработки, оформления технологической документации</p> <p>Методы обработки элементов машин и испытания функциональных свойств объекта исследования Механическая, термическая и термомеханическая обработки элементов машин. Методы испытания теплофизических, физико-механических, износостойких, антифрикционных, ударостойких, трещиностойких, коррозионностойких свойств материала объекта исследования в зависимости от температуры эксплуатации.</p> <p>Рациональные режимы работы технологического оборудования Построение многофункциональных графиков зависимостей функциональных свойств объекта исследования от температурных изменений характеристик его материала с использованием современных графических редакторов (Grapher). Параллельное исследование пары материалов, одновременно участвующих в технологическом процессе (например режущий и обрабатываемый материал). Установление корреляционной связи функциональных свойств объекта исследования с температурными изменениями характеристик его материала</p> <p>Оптимальные режимы обработки и эксплуатации материалов исследования Построение многофункциональных графиков зависимостей функциональных свойств объекта исследования от температурных изменений характеристик его материала с использованием современных графических редакторов (Grapher). Параллельное исследование пары материалов, одновременно участвующих в технологическом процессе (например режущий и обрабатываемый материал)</p> <p>Рекомендации к изготовлению изделий машиностроения</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Определение требований к качеству изделий машиностроения, выбор материалов для их изготовления, разработка технологий и выбор средств технологического оснащения при разных методах обработки</p> <p>Изготовление продукции</p> <p>Выбор инструментов для изготовления продукции, определения технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	16	54
3-й семестр				
Организация творческой деятельности	0	0	16	54
<p>Основные организационные формы творческой деятельности: НИР, НИОКР, НИОКТР, 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.</p> <p>Изобретательская деятельность.</p> <p>Открытия и изобретения: Основные понятия. Закон о патентовании. Суть понятий: изобретение, промышленный образец, товарный знак. Стратегия изобретательской деятельности.</p> <p>Основы патентования и изобретательства.</p> <p>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.</p> <p>Объекты интеллектуальной собственности.</p> <p>Объекты авторского права, объекты промышленной собственности, ноу-хау. Интеллектуальная деятельность в условиях рыночной экономики.</p> <p>Объекты патентного права. Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска. Организация патентных исследований.</p> <p>Изобретение.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>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</p> <p>Описание изобретения, его составные элементы. Формула изобретения. Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.</p> <p>Поиск новых технических решений инженерными методами</p> <p>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.</p> <p>Противоречия в технических объектах. 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.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	16	54
4-й семестр				
Проведение литературного анализа	0	0	16	54
<p>Поиск отечественных и зарубежных данных по теме исследования. Анализ материалов, методов исследования структуры, состава и строения, испытаний свойств материалов в рамках научного исследования. Работа в библиотеке и с электронными базами данных.</p> <p>Постановка, организация и выполнение научного исследования</p> <p>Методики постановки, организации и выполнения</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных. Проведение лабораторных исследований Методы анализа результатов работ и перспектив их развития Анализ результатов научного исследования с профессиональными средствами компьютерного моделирования Оформление результатов научно-исследовательской работы Написание статей, заявок, докладов, отчетов и т.п				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	16	54
ИТОГО по дисциплине	0	0	64	216

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение изобретательских задач в условиях законов развития техники.
2	Оценка эффективности (развития) технического объекта.
3	Оценка структура построения реальных технических систем.
4	Поиск патентной информации.
5	Стратегия изобретательской деятельности.
6	Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска.
7	Организация патентных исследований.
8	Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.
9	Планирование и организация научных экспериментов, обработка экспериментальных данных
10	Анализ технического задания, планирование последовательности экспериментальных работ.
11	Поиск, обработка, систематизация и анализ научной информации
12	Обработка, классификация и анализ материалов научного эксперимента
13	Интерпретация результатов научного эксперимента, Оформление результатов работ в соответствии со стандартами
14	Написание статей по теме научного исследования
15	Написание заявок на проекты НИР, НИОКР, НИОКТР
16	Написание докладов на конференциях различного уровня

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
17	Написание отчетов научного исследования
18	Утверждение отчетов научного исследования

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение 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 на лекциях 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
1. Основная литература		
1	Борискова Л. А., Глебова О. В., Гусева И. Б. Управление разработкой и внедрением нового продукта : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2016. 272 с. 17,0 усл. печ. л.	5
2	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 224 с.	88
3	Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2016. 361 с. 19,32 усл. печ. л.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Квагинидзе В. С., Козовой Г. И., Смирнов В. С. Металловедение и термическая обработка : учебное пособие. Москва : У Никитских ворот, 2012. 309 с. 20 усл. печ. л.	3
2	Крюков В. И., Ревякин В. П., Дроздов И. А. Учебно-исследовательская работа по авиаметалловедению, термической обработке и металлургии : учебное пособие для вузов. Куйбышев : Изд-во КуАИ, 1983. 81 с.	1
3	Основы научных исследований : учебник для вузов / Кучеров В.Г., Тужиков О.И., Тужиков О.О., Ханов Г.В. Волгоград : Политехник, 2004. 303 с.	69
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Каменева А.Л. Многокомпонентные наноструктурированные покрытия на основе нитридов металлов III и IV групп периодической системы для упрочнения резьбовых соединений: разработка, получение, исследование и испытание : учебное пособие / А. Л. Каменева ; Пермь	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3194	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Компьютер	18
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)	
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»	
Выпускающая кафедра:	Инновационные технологии в машиностроении	
Форма обучения:	Очная	
Курс: 1,2		Семестр: 1,2,3,4
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:		8 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:		288 ч.
Форма промежуточной аттестации:		
Зачёт: 1,2,3 семестр. Дифференцированный зачет: 4 семестр		

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (4-х семестров учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Зачёт
Усвоенные знания					
3.1. знать жизненный цикл машиностроительной продукции и содержание технологической подготовки производства		ТО1		КР2	ТВ
3.2. знать способы обработки материалов, задачи проектирования технологических процессов, основы использования оборудования	С1	ТО2		КР1	ТВ
3.3. знать методологию обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме научных исследований		ТО3		КР2	ТВ
3.4. знать современные системы и методы проектирования технологических процессов					
Освоенные умения					
У.1. уметь формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству			ОЛР1	КР2	ПЗ
У.2. уметь выбирать материалы для изготовления изделий машиностроения			ОЛР2 ОЛР3	КР1	ПЗ
У.3. уметь разрабатывать технологии и выбирать средства технологического оснащения при разных методах обработки			ОЛР4 ОЛР5	КР2	ПЗ
У.4. уметь навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-					

технической информации					
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыком разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции			ОЛР6		ПЗ
В.2 владеть навыком применением инструментов и эффективного оборудования			ОЛР7		ПЗ
В.3 владеть навыком определения технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции			ОЛР8		ПЗ
В.4 владеть навыками разработки сложных технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального инструмента			ОЛР9		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 16 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практических работ проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Научные исследования», вторая КР – по модулю 2 «Объекты исследования».

Типовые задания первой КР:

1. Описать методологический замысел исследования и разработать его основные этапы.
2. Сформулировать гипотезу научного исследования на основании требований и формальных признаков хорошей научной гипотезы.
3. Разработать этапы научного исследования и выбрать методологию по характеру объекта изучения
4. Системный анализ и интерпретация результатов исследования.

Типовые задания второй КР:

1. Исследования теплофизическое поведение материалов режущего инструмента, обрабатываемых материалов, пар трения при повышенных температурах.
2. Определить рекомендуемый температурный интервал обработки для всех материалов, совместно участвующих в технологическом процессе.
3. Построение многофункциональных графиков зависимостей функциональных свойств объекта исследования от температурных изменений характеристик его материала с использованием современных графических редакторов (Grapher).
4. Установить корреляционную связь функциональных свойств объекта исследования с температурными изменениями характеристик его материала.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на

самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные организационные формы творческой деятельности: НИР, НИОКР, НИОКТР, проект, инициативные разработки.
2. Этапы творческой деятельности: поиск информации, выявление изобретений и их структура, правила составления формулы изобретения и заявки на изобретение.
3. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности.
4. Знать этапы рассмотрения заявки на предполагаемое изобретение в ходе государственной патентной экспертизы.
5. Знать новые материалы изделий машиностроительных производств.
6. Знать новые технологии изготовления изделий машиностроительных производств.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных

умений:

1. Разработать заявку на предполагаемое изобретение.
2. Определить соответствие характеристик изготавливаемых изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам.
3. Проанализировать параметры технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки и принять технологические решения по изготовлению изделия машиностроения.
4. Выбор методики постановки, организации и выполнения научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных.
5. Анализ материалов, методов исследования структуры, состава и строения, испытаний свойств материалов в рамках научного исследования.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Поиск отечественных и зарубежных данных по теме исследования.
2. Работа в библиотеке и с электронными базами данных.
3. Постановка, организация и выполнение научного исследования.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифзачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.