

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



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал  
Кафедра технических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой по учебной работе

д.т.н. проф. Н.В. Лобов

Н.В. Лобов

2016 г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Основы научных исследований в технологии машиностроения»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль)  
программы бакалавриата

Технология машиностроения компьютеризи-  
рованного производства

Квалификация выпускника

бакалавр

Выпускающая кафедра

технических дисциплин

Формы обучения

очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2

Семестр(ы) 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 Ч

Виды контроля:

Экзамен нет

Зачёт: 4

Курсовой проект: нет

Курсовая работа: нет



## 1 Общие положения

### 1.1 Цель учебной дисциплины:

- приобретение знаний и умений по проведению научных исследований при решении задач механосборочных производств в различных отраслях машиностроения.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие общепрофессиональные компетенции:

– способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов теоретического и экспериментального исследования количественных характеристик качества поверхностного слоя деталей машин и их эксплуатационных свойств;

- формирование умений использования методов экспериментального исследования при решении конструкторско-технологических и производственных проблем.

- формирование умений применять методы экспериментальных исследований характеристик качества поверхностного слоя деталей машин и их эксплуатационных свойств.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- методы теоретического исследования;

- методы экспериментальных исследований;

- математические основы планирования экспериментов;

- основные понятия теории размерностей и подобия;

- методы экспериментальных исследований качества поверхностного слоя деталей, обработанных резанием и поверхностным пластическим деформированием.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований в технологии машиностроения» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиля «Технология машиностроения компьютеризированного производства».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие Дисциплины
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Технологические процессы в машиностроении Основы теории пластичности Маркетинг	Вычислительная математика в технологии машиностроения Теплообмен в технических системах

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

*Знать:*

- методы научного познания;

- сущность операций теоретического исследования (анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследования, анализ результатов теоретического исследования);
- основные понятия общей теории систем;
- этапы подготовки экспериментальных исследований (определение целей и задач, выбор факторов, разработка рабочей гипотезы, разработка методики проведения экспериментов, подготовка технических средств);
- методы измерений параметров и оценки погрешностей их измерения;
- основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов, применяемых при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;
- положения теории планирования полного факторного эксперимента;
- элементы теории размерностей и теории подобия;
- методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин: упрочнения материала, шероховатости поверхности, остаточных напряжений;
- интегральные и дифференциальные методы измерения износа режущего инструмента и деталей машин.

*Уметь:*

- применять методы научного познания при анализе физической сущности изучаемого объекта и результатов его исследования;
- производить оценку погрешностей измерений показателей качества деталей машин;
- выполнять корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;
- составлять матрицу планирования полного факторного эксперимента, выполнять обработку результатов эксперимента;
- выполнять обработку первичных результатов исследования остаточных напряжений механическими методами в деталях машин, обработанных резанием и методами поверхностного пластического деформирования;
- выполнять обработку результатов экспериментальных исследований интегральным и дифференциальными методами измерения износа деталей машин.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции

<b>Код ОПК-4</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

<b>Код ОПК-4 Б1.ДВ.04.1</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>
	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: <b>Знает:</b> - методы научного познания; - сущность операций теоретического исследования (анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследо-	Лекции. Практические занятия Самостоятельная работа студентов по	Опрос. Контрольная работа Вопросы к зачету

<p>вания, анализ результатов теоретического исследования);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия общей теории систем;</li> <li>- этапы подготовки экспериментальных исследований (определение целей и задач, выбор факторов, разработка рабочей гипотезы, разработка методики проведения экспериментов, подготовка технических средств);</li> <li>- методы измерений параметров и оценки погрешностей их измерения;</li> <li>- основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов, применяемых при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;</li> <li>- положения теории планирования полного факторного эксперимента;</li> <li>- элементы теории размерностей и теории подобия;</li> <li>- методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин: упрочнения материала, шероховатости поверхности, остаточных напряжений;</li> <li>- интегральные и дифференциальные методы измерения износа режущего инструмента и деталей машин.</li> </ul>	<p>изучению теоретического материала.</p>	
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы научного познания при анализе физической сущности изучаемого объекта и результатов его исследования;</li> <li>- производить оценку погрешностей измерений показателей качества деталей машин;</li> <li>- выполнять корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;</li> <li>- составлять матрицу планирования полного факторного эксперимента, выполнять обработку результатов эксперимента;</li> <li>- выполнять обработку первичных результатов исследования остаточных напряжений механическими методами в деталях машин, обработанных резанием и методами поверхностного пластического деформирования;</li> <li>- выполнять обработку результатов экспериментальных исследований интегральным и дифференциальными методами измерения износа деталей машин.</li> </ul>	<p>Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Отчёты по практическим занятиям Практические задания к зачету</p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

#### 3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость, ЗЕ	
			Аудиторная работа						Итог. контроль	СР	час	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	1.	Тема 1. Методологические основы научного знания	1	1	-	-	-	-	-	-	2	3	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	-	-	4	5	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	1	1	-	-	-	-	-	-	4	5	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	1	1	-	-	-	-	-	-	4	5	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	5	1	4	-	-	-	-	-	4	9	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	8	2	6	-	-	-	-	-	4	12	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	7	2	4	-	1	-	-	-	4	11	-	
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2.	Итого по модулю:	24	9	14	-	1	-	-	26	50	1,4		
		Тема 8. Планирование экспериментов	7	1	6	-	-	-	-	4	11	-		
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	1	1	-	-	-	-	-	4	5	-		
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	5	1	4	-	-	-	-	4	9	-		
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	5	1	4	-	-	-	-	4	9	-		
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	1	1	-	-	-	-	-	4	5	-		
		Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	1	1	-	-	-	-	-	4	5	-		
Итого по модулю:		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	10	1	8	-	1	-	-	4	14	-		
		Итого по модулю:	30	7	22	-	1	-	28	58	1,6			
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	зачет	-	-	-			
Итого за семестр:			54	16	36	-	2	-	54	108	3			

### 3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость,	
			Аудиторная работа					Итог. контроль	СР	час	ЗЕ	-	-	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
1. Теоретические основы научных исследований	1. Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	4	4,5	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	8	10,5	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	8	10,5	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	1,5	0,5	-	-	-	1	-	-	8	9,5	-	
2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Итого по модулю:	8,5	3,5	4	-	-	1	-	-	46	54,5	1,5	
		Тема 8. Планирование экспериментов	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	6	8,5	-	
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	3,5	0,5	3	-	-	-	-	-	8	11,5	-	
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	6	6,5	-	
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	1,5	0,5	-	-	-	1	-	-	5	6,5	-	
		Итого по модулю:	9,5	3,5	5	-	-	1	-	-	44	53,5	1,5	
		<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	-	-	зачет	-	-	-
<b>Итого за семестр:</b>			18	7	9	-	2	-	90	108	3	-		

### 3.3 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость,			
			Аудиторная работа						Итог. контроль	СР	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	час				
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	Раздел 1. Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	-	-	-	-	-	-	6	6	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	2,5	0,5	2	-	-	-	7	9,5	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	1,5	0,5	-	-	1	-	7	8,5	-	
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Раздел 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Итого по модулю:			5	2	2	-	1	48	53	1,5
		Тема 8. Планирование экспериментов	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	2,5	0,5	2	-	-	-	7	9,5	-	
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	1	-	-	-	1	-	4	5	-	
		Итого по модулю:			5	2	2	-	1	46	51	1,4
		<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	-	зачет	4	0,1
		<b>Итого за семестр:</b>			10	4	4	-	2	94	108	3



### 3.4 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование тем практических занятий
1.	6	Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин. Оценка систематической погрешности. Оценка случайной погрешности прямых и косвенных измерений
2.	5, 7	Экспериментальные исследования. Элементы математической статистики в научных исследованиях. Исследование взаимосвязи параметров и факторов процессов механической обработки
3.	8, 14	Планирование экспериментов. Исследование влияния режимов зубофрезерования на точность зубчатых колес по схеме полного факторного эксперимента. Анализ и оформление результатов научных исследований
4.	10, 14	Исследование остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки. Анализ и оформление результатов научных исследований
5.	11	Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Исследование влияния методов обработки поверхности деталей на ее износостойкость

### 3.5 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

### 4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Основы научных исследований в технологии машиностроении» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Математика», «Технологические процессы в машиностроении», «Информатика».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

4. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических занятий необходимо изучить необходимый теоретический материал.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

5. 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.

#### 4.1 Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

*Тема 1. Методологические основы научного знания.*

Основные понятия и определения теории познания: понятие науки, познания, видах познания, понятие научной идеи, гипотезы, закона. Методы научного познания: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, абстрагирование, конкретизация, объяснение, формализация, наблюдение, эксперимент.

*Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы.*

Направления научного исследования. Классификация научных исследований: фундамен-

тальные, прикладные, разработки, поисковые, научно-исследовательские, опытно-конструкторские. Структурные элементы научного направления: комплексная проблема и проблема, тема, научный вопрос. Постановка научно-технической проблемы. Оценка экономической эффективности темы научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы. Объект и предмет научного исследования, параметры и факторы объекта исследования. Рабочая гипотеза. Понятие рабочей гипотезы, роль гипотезы в научных исследованиях, рекомендации по разработке рабочей гипотезы.

### *Тема 3. Патентно-информационные исследования.*

Научно-техническая и патентная документация. Государственная система научно-технической информации. Информационно-поисковые системы. Организация работы с научной литературой. Проведение патентных исследований. Информационные системы поиска в Интернете. Поиск информации в центральном патентном фонде Федерального института промышленной собственности. Систематизация и анализ отобранной документации.

### *Тема 4. Теоретические исследования.*

Цели и задачи теоретических исследований.

Операции теоретического исследования: анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследования (построение математической модели, осуществление вычислительного эксперимента), анализ результатов теоретического исследования.

Основы системного подхода в теоретических исследованиях. Понятия общей теории систем: система, свойства системы (целостность и делимость, межэлементные связи, структура, свойство эмерджентности системы), принципы системного подхода.

Математический аппарат и математические методы теоретических исследований. Аналитические и численные методы решения математических моделей процессов и явлений.

### *Тема 5. Экспериментальные исследования.*

Понятие эксперимента. Задачи экспериментальных исследований.

Классификация экспериментов. Признаки классификации экспериментов: цели исследования, организация проведения, структура исследуемого объекта, тип используемой модели и др. Виды экспериментов: лабораторные, натурные, поисковые, модельные, пассивные, планируемые и т. д. Этапы подготовки экспериментальных исследований: определение целей и задач, выбор факторов, разработка рабочей гипотезы, разработка методики проведения экспериментов, подготовка технических средств. Методика экспериментальных исследований.

### *Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин.*

Методы определения численных значений показателей качества. Виды и методы измерений. Измерительные шкалы. Понятие погрешности измерений. Виды погрешностей. Оценка случайной погрешности прямых измерений. Оценка систематической погрешности. Оценка случайной погрешности косвенных измерений.

### *Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях. Исследование связей между параметрами и факторами объекта.*

Понятия стохастических и корреляционных связей. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение. Регрессионный анализ. Задача регрессионного анализа. Методика регрессионного анализа. Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа. Применение дисперсионного анализа при исследовании степени влияния на параметр объекта факторов, определяющих его состояние или поведение.

### *Тема 8. Планирование экспериментов.*

Элементы теории планирования эксперимента: задача планирования эксперимента, свойства плана планируемого эксперимента. Выбор модели и интервала варьирования факторов. Кодирование факторов. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования, ее свойства. Осуществление эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Оценка ошибки опыта, значимости коэффициентов уравнения регрессии, проверка модели на адекватность.

### *Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей ма-*

шин.

Методы оценки характеристик прочности материалов деталей машин. Испытания на растяжение, сжатие и др. Методы измерения твердости. Оценка упрочнения материала поверхностного слоя деталей после механической обработки. Общие понятия о шероховатости поверхности. Оптические методы измерения параметров шероховатости. Щуповой метод измерения параметров шероховатости.

*Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки.*

Причины формирования остаточных напряжений при обработке деталей резанием и методами поверхностного пластического деформирования. Методы определения остаточных напряжений (физические, механические, расчетные).

Методические основы экспериментальных исследований остаточных напряжений механическими методами в деталях машин, обработанных резанием и методами поверхностного пластического деформирования.

*Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей.*

Интегральные и дифференциальные методы измерения износа. Лабораторные установки для испытаний на износ. Методика испытаний на износостойкость.

*Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях.*

Моделирование. Материальное (физическое и аналоговое) и теоретическое моделирование. Элементы теории размерностей. Единицы измерения, основные и вторичные единицы измерения. Требования к основным единицам измерения. Основные понятия теории подобия. Константы и критерии подобия.

Теоремы теории подобия. Понятие критериальных уравнений и условий однозначности. Условия однозначности, используемые при исследовании процессов обработки деталей резанием.

*Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием.*

Общие положения применения метода подобия при исследовании процесса резания. Понятие определяющих и неопределяющих критериев подобия. Критерии подобия, используемые при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием. Последовательность проведения исследований процессов резания на основе условий подобия.

Исследование остаточных напряжений с использованием теории подобия. Критериальное уравнение глубины наклепа. Критериальное уравнение высоты неровностей.

*Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований*

Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований. Формы представления результатов научных исследований. Устное представление научных материалов: семинары, конференции и т. п. Оформление письменных материалов (отчетов о НИР, статей, докладов). Оформление заявки на предполагаемое изобретение.

#### 4.2 Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	2	4
1	Изучение теоретического материала	2
2	Изучение теоретического материала	4
3	Изучение теоретического материала	4
4	Изучение теоретического материала	4
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2

6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
9	Изучение теоретического материала	4
10	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
11	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по практической работе	2
12	Изучение теоретического материала	4
13	Изучение теоретического материала	4
14	Изучение теоретического материала	4
Итого: в АЧ/ в ЗЕ		54 / 1,5

#### 4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение практических занятий направлено на реализацию следующих задач обучения:

- понимание студентами теоретических основ, на которых базируются практические занятия, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;
- формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;
- развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении практических занятий;

– формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

### 5 Фонд оценочных средств дисциплины

#### 5.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольная работа (модуль 1,2,3).
- сдача отчетов по практическим занятиям.

#### 5.2 Итоговый контроль (промежуточная аттестация) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Зачёт

#### Порядок проведения зачёта по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и поло-

жительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по практическим занятиям, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

**б) Экзамен не предусмотрен.**

### **Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту**

1. Назовите методологические основы научного знания. Основные понятия и определения теории познания (наука, знание, познание, закон, гипотеза, научная идея).
2. Назовите методы научного познания: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, абстрагирование, конкретизация, объяснение, формализация, наблюдение, эксперимент.
3. Приведите классификацию научных исследований по целевому назначению и характеру связей с общественным производством (фундаментальные, прикладные и разработки).
4. Приведите классификацию научных исследований по степени важности для народного хозяйства и источникам финансирования. Структурные элементы научного направления: комплексная проблема и проблема, тема, научный вопрос.
5. Как выполняется постановка научно-технической проблемы. Требования к теме научного исследования. Оценка экономической эффективности темы научных исследований.
6. Назовите этапы научно-исследовательской работы. Объект и предмет научного исследования, Свойства объекта исследования (управляемость, воспроизводимость результатов, уровень и достоверность априорных сведений об объекте).
7. Назовите параметры и факторы объекта исследования. Требования к параметрам и факторам объекта исследования.
8. Дайте понятие рабочей гипотезы. Понятие рабочей гипотезы, роль гипотезы в научных исследованиях, рекомендации по разработке рабочей гипотезы.
9. Назовите цели и задачи теоретических исследований. Операции теоретического исследования: анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследования.
10. Приведите основы системного подхода в теоретических исследованиях. Свойства системы: целостность и делимость, наличие связей между элементами, организация и интегративные качества.
11. Назовите этапы математического исследования (постановка задачи; разработка или выбор математической модели; выбор метода решения полученной математической модели и т. д.). Математический аппарат и математические методы теоретических исследований.
12. Дайте понятие эксперимента. Задачи экспериментальных исследований. Классификация экспериментов.
13. Назовите этапы подготовки экспериментальных исследований (определение целей и задач эксперимента; литературный обзор; выбор факторов; разработка рабочей гипотезы т. д.).
14. Приведите методику экспериментальных исследований. Разработка общей и частных методик проведения экспериментов. Задачи и количество поисковых опытов. Выбор последовательности осуществления опытов.
15. Дайте понятие стохастических и корреляционных связей. Корреляционный анализ. Основные вопросы корреляционного анализа. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
16. Дайте понятие регрессионного анализа. Задача регрессионного анализа. Методика регрессионного анализа. Проверка адекватности теоретической регрессионной зависимости.
17. Дайте понятие дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. Методика однофакторного дисперсионного анализа.
18. Назовите элементы теории планирования эксперимента. Свойства плана планируемого эксперимента.

19. Назовите особенности выбора модели объекта исследования. Требования к параметру оптимизации. Как поступают, если объект исследования характеризуется несколькими параметрами?
20. Как осуществляется выбор интервала варьирования факторов. Что учитывают при выборе интервалов варьирования факторов? Кодирование факторов.
21. Назовите этапы построения математической модели методом полного факторного эксперимента (планирование эксперимента, его осуществление, проверка воспроизводимости, вычисление выборочных коэффициентов уравнения регрессии, проверка их статистической значимости, проверка адекватности математической модели).
22. Назовите этапы обработки результатов полного факторного эксперимента. Оценка ошибки опыта, значимости коэффициентов уравнения регрессии, проверка модели на адекватность.
23. Дайте понятие моделирования. Материальное (физическое и аналоговое) и теоретическое моделирование. В каком случае модель может считаться закономерно отражающей (в том или ином смысле) оригинал? Какие виды подобия выделяют по степени соответствия параметров модели и оригинала?
24. Назовите элементы теории размерностей. Единицы измерения, основные и вторичные единицы измерения. Какие требования должны удовлетворяться при выборе основных (первичных) единиц измерения?
25. Дайте основные понятия теории подобия. Константы и критерии подобия. Поясните на конкретном примере, как устанавливается выражение для определения критерия подобия.
26. Приведите теоремы теории подобия. Понятие критериальных уравнений и условий однозначности.
27. Приведите сущность патентных исследований. На каких этапах жизненного цикла объекта техники проводятся патентные исследования? Пути решения проблемы поиска нужной информации.
28. Приведите этапы патентного поиска. Цели патентного поиска. Характеристики патентного поиска (вид, глубина и широта поиска).
29. Назовите формы представления результатов научных исследований. Устное представление научных материалов: семинары, конференции и т. п. Оформление заявки на предполагаемое изобретение.
30. Назовите виды измерений (прямые, косвенные, совокупные). Измерительные шкалы (наименований, порядка, интервалов и отношений).
31. Что такое точность и погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические, случайные погрешности и грубые (промахи). Оценка и учет систематической погрешности прямых измерений.
32. Приведите методику оценки случайной погрешности при прямых измерениях исследуемой величины.
33. Приведите методику оценки случайной и систематической погрешности при косвенных измерениях.
34. Что такое остаточные напряжения в деталях при обработке резанием и методами ППД. Виды остаточных напряжений в зависимости от протяженности силового поля. Причины возникновения остаточных напряжений.
35. Приведите методы исследования остаточных напряжений в деталях при обработке резанием и методами ППД (физические, механические и расчетные). Поясните кратко сущность этих методов.
36. Приведите экспериментальные исследования остаточных напряжений механическими методами. Сущность механических методов. Разновидности механических методов (метод колец и полосок, метод Давиденкова Н. Н., метод Г. Закса).
37. Дайте понятие износостойкости материалов. Методы оценки износа. Схемы и установки испытаний на износостойкость. Методика испытаний на износостойкость при оценке износа интегральным методом.

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**  
**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ**  
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**  
**дисциплины Основы научных исследований в технологии машиностроения**

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	3	15 чел.	<b>Основная литература</b>		
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы научных исследований: теория и практика: учебное пособие / В.А. Тихонов. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 352 с.</li> <li>2. Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения [текст] / А.И. Цаплин. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 228 с.</li> <li>3. Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 352 с.</li> </ol>	15 10 5	
			<b>Дополнительная литература</b>		
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кане, М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения: учеб. пособие для вызов / М.М. Кане. – М.: Высшая школа, 1987.–231 с.</li> <li>2. Папковская, П.Я. Методология научных исследований: курс лекций / П.Я. Папковская. – 2-е изд., изм. – М.: Информпресс, 2006. – 184 с.</li> <li>3. Виноградова, Н.А. Научно-исследовательская работа студента: Технология написания и оформления доклада, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы: учеб. пособие для студ. учреждений СПО / Н.А. Виноградова, Н.В. Микляева. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 128 с.</li> </ol>	4 3 4	
			<b>Электронные источники</b>		
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 186с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355</a>, свободный.</li> <li>2. Пойлов, В.З. Основы научных и инженерных исследований/ В.З. Пойлов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2008. – 344с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836</a>, свободный.</li> <li>3. ГОСТ 7.32-2001 Международный стандарт: Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: официальное издание/Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 2001.- Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378</a>, свободный.</li> <li>4. Файзрахманов, Р.А. Автоматизация научных исследований / Р.А. Файзрахманов, И.Н. Липатов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. — 162 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982</a>, свободный.</li> <li>5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства/ И.Б. Рыжков. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебника — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 223 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/30202">http://e.lanbook.com/book/30202</a>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</li> </ol>	ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:

Отдел научной библиотеки  
 Пермский национальный исследовательский университет  
 И.А. Малофеева  
 на 01.09.2016 г. более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Не предусмотрено.

**6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Таблица 6.3

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ПЗ	DrWeb	HP7K-X4G884US-2V4J	Выполнение ПЗ
2	ПЗ	Microsoft Office Профессиональный плюс 2007	42661567	Выполнение ПЗ
3	ПЗ	Microsoft Office Visio Стандартный 2007	44794863	Выполнение ПЗ

**6.3.2. Перечень информационных справочных систем**

Информационные справочные системы не требуются.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**7.1. Специализированные лаборатории и классы**

Таблица 7.1

№ пп	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебно-исследовательская лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ, кабинет моделирования и программирования технологических процессов на станках с ЧПУ	Кафедра ТД	301С	70,2	30

**7.2 Основное учебное оборудование**

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ пп	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, един.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	Номер аудитории
1	Проектор Benq	1		



2	Персональный компьютер "Style"	16	Оперативное управление	301 С
3	Колонки активные Microlab Pro2	1		
4	доска аудиторная для написания мелом	1		
5	Телевизор SAMSUNG CS-29Z47HSQ	1		
6	Экран настенный Classic 240*180	1		


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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
Лысьвенский филиал**



**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры ТД  
протокол № 2 от 14.09. 2016  
Заведующий кафедрой

 Д.С.Балабанов

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы научных исследований в технологии машиностроения»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы подготовки бакалавров

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Направление подготовки:	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) программы бакалавриата:	Технология машиностроения компьютеризированного производства
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная
Курс: 2	Семестр: 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Виды промежуточного контроля:	
Зачет:	4 семестр

Лысьва 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Основы научных исследований в технологии машиностроения**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Основы научных исследований в технологии машиностроения**», утвержденной «14» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент

14.09.2016

дата



подпись

канд. техн. наук Т.О.Сошина  
степень, звание, Ф.И.О.

# 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

## 1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.ДВ.04.1 «Основы научных исследований в технологии машиностроения» участвует в формировании компетенции ОПК-4. В рамках учебного плана образовательной программы в 4 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ОПК-4.Б1.ДВ.04.1.** Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

## 1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4 семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических, контрольных работ 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 и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 методы научного познания; сущность операций теоретического исследования (анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследования, анализ результатов теоретического исследования);		ТО1		КР1		ТВ
3.2 основные понятия общей теории систем;		ТО1		КР1		ТВ
3.3 этапы подготовки экспериментальных исследований (определение целей и задач, выбор факторов, разработка рабочей гипотезы, разработка методики проведения экспериментов, подготовка технических средств);		ТО2		КР1		ТВ
3.4 методы измерения параметров и оценки погрешностей их измерения;		ТО3		КР1		ТВ
3.5 основы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов, применяемых при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;		ТО4		КР1		ТВ
3.6 положения теории планирования полного факторного эксперимента;		ТО5		КР2		ТВ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВЫ)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачет
3.7 элементы теории размерностей и теории подобия;		ТО6		КР2		ТВ
3.8 методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин: упрочнения материала, шероховатости поверхности, остаточных напряжений;		ТО7		КР2		ТВ
3.9 интегральные и дифференциальные методы измерения износа режущего инструмента и деталей машин		ТО8		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 применять методы научного познания при анализе физической сущности изучаемого объекта и результатов его исследования;			ОПЗ1	КР1		ПЗ
У.2 производить оценку погрешностей измерений показателей качества деталей машин;			ОПЗ1	КР1		ПЗ
У.3 выполнять корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы при исследовании связей между параметрами и факторами объекта;			ОПЗ2	КР1		ПЗ
У.4 составлять матрицу планирования полного факторного эксперимента, выполнять обработку результатов эксперимента;			ОПЗ3	КР2		ПЗ
У.5 выполнять обработку первичных результатов исследования остаточных напряжений механическими методами в деталях машин, обработанных резанием и методами поверхностного пластического деформирования;			ОПЗ4	КР2		ПЗ
У.6 выполнять обработку результатов экспериментальных исследований интегральным и дифференциальным методами измерения износа деталей машин			ОПЗ5	КР2		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

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

### 2.1. Текущий и промежуточный контроль

Текущий и промежуточный контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме теоретического опроса для анализа усвоения материала по каждой теме, рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и сдаче отчетов по практическим занятиям. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 2.1.1. Сдача отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 5 практическим занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Правила оформления отчета приведены в методических

указаниях по выполнению практических занятий. Каждым студентом индивидуально оформляется отчет по выполнению практического занятия и сдается на проверку преподавателю. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.1.2. Контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая контрольная работа (КР) – по модулю 1 «Теоретические основы научных исследований». Вторая КР – по модулю 2 «Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения».

**Типовые задания контрольной работы** (см в Приложении 1).

### **2.2. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

#### **2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения контрольных работ, отчетов по выполненным практическим заданиям студента по данной дисциплине.

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

##### **2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний** (см. Приложение 2).

##### **2.2.1.2. 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 и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

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

##### **2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь*, заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках

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

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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 бакалаврской программы.

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

**Приложение к ФОС для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Основы научных исследований в технологии  
машиностроения»**

**Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения  
по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций**

**Типовые задания контрольной работы**

**Вопросы для контроля усвоенных знаний:**

*а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-*

4:

**Типовые задания первой КР:**

1. Выполните постановку научно-технической проблемы. Что понимают под экономической эффективностью темы научных исследований?
2. Назовите задачи экспериментальных исследований?

**Вопросы для контроля усвоенных умений:**

*а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-*

4:

3. Рассчитайте случайную погрешность прямых измерений диаметра отверстия вала после сверления?

**Типовые задания второй КР:**

**Вопросы для контроля усвоенных знаний:**

*а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-*

4:

1. Назовите методы исследования остаточных напряжений в деталях при обработке резанием и методами поверхностно-пластического деформирования? Приведите сущность физических методов определения остаточных напряжений.
2. Дайте понятие износостойкости материалов. Назовите явления, происходящие при изнашивании металлических поверхностей и способы определения величины износа.

**Вопросы для контроля усвоенных умений:**

*а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-*

4:

3. Рассчитайте коэффициенты уравнения регрессии в натуральных единицах?



**Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине****Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Назовите методологические основы научного знания. Основные понятия и определения теории познания (наука, знание, познание, закон, гипотеза, научная идея).
2. Назовите методы научного познания: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, абстрагирование, конкретизация, объяснение, формализация, наблюдение, эксперимент.
3. Приведите классификацию научных исследований по целевому назначению и характеру связей с общественным производством (фундаментальные, прикладные и разработки).
4. Приведите классификацию научных исследований по степени важности для народного хозяйства и источникам финансирования. Структурные элементы научного направления: комплексная проблема и проблема, тема, научный вопрос.
5. Как выполняется постановка научно-технической проблемы. Требования к теме научного исследования. Оценка экономической эффективности темы научных исследований.
6. Назовите этапы научно-исследовательской работы. Объект и предмет научного исследования, Свойства объекта исследования (управляемость, воспроизводимость результатов, уровень и достоверность априорных сведений об объекте).
7. Назовите параметры и факторы объекта исследования. Требования к параметрам и факторам объекта исследования.
8. Дайте понятие рабочей гипотезы. Понятие рабочей гипотезы, роль гипотезы в научных исследованиях, рекомендации по разработке рабочей гипотезы.
9. Назовите цели и задачи теоретических исследований. Операции теоретического исследования: анализ физической сущности объекта исследования, формулировка рабочей гипотезы, построение физической модели, проведение математического исследования.
10. Приведите основы системного подхода в теоретических исследованиях. Свойства системы: целостность и делимость, наличие связей между элементами, организация и интегративные качества.
11. Назовите этапы математического исследования (постановка задачи; разработка или выбор математической модели; выбор метода решения полученной математической модели и т. д.). Математический аппарат и математические методы теоретических исследований.
12. Дайте понятие эксперимента. Задачи экспериментальных исследований. Классификация экспериментов.
13. Назовите этапы подготовки экспериментальных исследований (определение целей и задач эксперимента; литературный обзор; выбор факторов; разработка рабочей гипотезы т. д.).
14. Приведите методику экспериментальных исследований. Разработка общей и частных методик проведения экспериментов. Задачи и количество поисковых опытов. Выбор последовательности осуществления опытов.
15. Дайте понятие стохастических и корреляционных связей. Корреляционный анализ. Основные вопросы корреляционного анализа. Коэффициент корреляции и

корреляционное отношение.

16. Дайте понятие регрессионного анализа. Задача регрессионного анализа. Методика регрессионного анализа. Проверка адекватности теоретической регрессионной зависимости.

17. Дайте понятие дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. Методика однофакторного дисперсионного анализа.

18. Назовите элементы теории планирования эксперимента. Свойства плана планируемого эксперимента.

19. Назовите особенности выбора модели объекта исследования. Требования к параметру оптимизации. Как поступают, если объект исследования характеризуется несколькими параметрами?

20. Как осуществляется выбор интервала варьирования факторов. Что учитывают при выборе интервалов варьирования факторов? Кодирование факторов.

21. Назовите этапы построения математической модели методом полного факторного эксперимента (планирование эксперимента, его осуществление, проверка воспроизводимости, вычисление выборочных коэффициентов уравнения регрессии, проверка их статистической значимости, проверка адекватности математической модели).

22. Назовите этапы обработки результатов полного факторного эксперимента. Оценка ошибки опыта, значимости коэффициентов уравнения регрессии, проверка модели на адекватность.

23. Дайте понятие моделирования. Материальное (физическое и аналоговое) и теоретическое моделирование. В каком случае модель может считаться закономерно отражающей (в том или ином смысле) оригинал? Какие виды подобия выделяют по степени соответствия параметров модели и оригинала?

24. Назовите элементы теории размерностей. Единицы измерения, основные и вторичные единицы измерения. Какие требования должны удовлетворяться при выборе основных (первичных) единиц измерения?

25. Дайте основные понятия теории подобия. Константы и критерии подобия. Поясните на конкретном примере, как устанавливается выражение для определения критерия подобия.

26. Приведите теоремы теории подобия. Понятие критериальных уравнений и условий однозначности.

27. Приведите сущность патентных исследований. На каких этапах жизненного цикла объекта техники проводятся патентные исследования? Пути решения проблемы поиска нужной информации.

28. Приведите этапы патентного поиска. Цели патентного поиска. Характеристики патентного поиска (вид, глубина и широта поиска).

29. Назовите формы представления результатов научных исследований. Устное представление научных материалов: семинары, конференции и т. п. Оформление заявки на предполагаемое изобретение.

30. Назовите виды измерений (прямые, косвенные, совокупные). Измерительные шкалы (наименований, порядка, интервалов и отношений).

31. Что такое точность и погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические, случайные погрешности и грубые (промахи). Оценка и учет систематической погрешности прямых измерений.

32. Приведите методику оценки случайной погрешности при прямых измерениях

исследуемой величины.

33. Приведите методику оценки случайной и систематической погрешности при косвенных измерениях.

34. Что такое остаточные напряжения в деталях при обработке резанием и методами ППД. Виды остаточных напряжений в зависимости от протяженности силового поля. Причины возникновения остаточных напряжений.

35. Приведите методы исследования остаточных напряжений в деталях при обработке резанием и методами ППД (физические, механические и расчетные). Поясните кратко сущность этих методов.

36. Приведите экспериментальные исследования остаточных напряжений механическими методами. Сущность механических методов. Разновидности механических методов (метод колец и полосок, метод Давиденкова Н. Н., метод Г. Закса).

37. Дайте понятие износостойкости материалов. Методы оценки износа. Схемы и установки испытаний на износостойкость. Методика испытаний на износостойкость при оценке износа интегральным методом.

#### **Типовые задания для контроля приобретенных умений:**

1. Вычислить по результатам полного факторного эксперимента коэффициентов уравнения регрессии в относительных единицах.

2. Построить матрицу планирования эксперимента.

3. Выполнить статистический анализ результатов исследования влияния заданных факторов на точность механической обработки детали.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, 3.5, которую читать согласно приложения 1.	14 сентября 2016 г., протокол № 2 Преподаватель  Сошина Т.О. Зав.кафедрой ТД  Балабанов Д.С. Секретарь заседания кафедры ТД  Карсакова О.Н.
2		
3		
4		




3.4 Очная форма обучения (группа ТМС-14-16, ТМС-15-16, ТМС-16-16)

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,			
			Аудиторная работа							Итог. контроль	СР	час	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	Итог. контроль	СР				
1. Теоретические основы научных исследований	1. Раздел Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	3	1	2	-	-	-	-	5	8	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	6	2	4	-	-	-	-	5	11	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	7	2	4	-	1	-	-	6	13	-	
2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2. Раздел Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Итого по модулю:			24	9	10	-	1	-	36	56	1,5
		Тема 8. Планирование экспериментов	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	5	1	4	-	-	-	-	6	11	-	
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	5	1	4	-	-	-	-	5	10	-	
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	1	1	-	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	2	1	-	-	1	-	-	5	7	-	
		Итого по модулю:			30	7	8	-	1	-	36	52	1,5
		<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	-	зачет	-	-	-
		<b>Итого за семестр:</b>			54	16	18	-	2	-	72	108	3

### 3.5 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, ЗЕ	
			Аудиторная работа					Итог. контроль	СР	час	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	1. Раздел Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	-	-	-	-	-	-	6	6	-
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	-	-	-	-	-	-	7	7	-
		Тема 4. Теоретические исследования	-	-	-	-	-	-	7	7	-
		Тема 5. Экспериментальные исследования	2,5	0,5	2	-	-	-	7	9,5	-
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	2,5	0,5	2	-	-	-	7	9,5	-
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	1,5	0,5	-	-	1	-	7	8,5	-
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2. Раздел Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Итого по модулю:	7	2	4	-	1	-	48	55	1,5
		Тема 8. Планирование экспериментов	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	2,5	0,5	2	-	-	-	7	9,5	-
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	0,5	0,5	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	-	-	-	-	-	-	7	7	-
		Тема 13. Применение метода подбора при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	-	-	-	-	-	-	5	5	-
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	1	-	-	-	1	-	4	5	-
		Итого по модулю:	5	2	2	-	1	-	44	49	1,4
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	зачет	-	4	0,1
Итого за семестр:	12	4	6	-	2	4	92	108	3		

**Лист регистрации изменений**

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	<p>1. Рассмотрена возможность использования в учебном процессе 2017-2018 учебного года ЛФ ПНИПУ рабочей программы по дисциплине «Основы научных исследований в технологии машиностроения» при реализации ОПОП ФГОС ВО по направлению бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».</p> <p>2. Актуализирован перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы научных исследований в технологии машиностроения», который читать согласно приложения 1.</p> <p>3. Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, 3.5, которую читать согласно приложения 2.</p>	<p>13 сентября 2017 г., протокол № 2</p> <p>Преподаватель  Сошина Т.О.</p> <p>Зав.кафедрой ТД  Балабанов Д.С.</p> <p>Секретарь заседания кафедры ТД  Карсакова О.Н.</p>
2		
3		
4		

**Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной  
работы обучающихся по дисциплине  
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

**дисциплины Основы научных исследований в технологии машиностроения**

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения  
дисциплины

Направ- ление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в биб- лиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	11 чел.	<p align="center"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения [текст] / А.И. Цаплин. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 228 с.</p> <p>2. Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 352 с.</p> <p align="center"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Основы научных исследований: теория и практика: учебное пособие / В.А. Тихонов. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 352 с.</p> <p>2. Соловьева, Н.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов : для студентов и аспирантов / Н.Н. Соловьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : АПК и ПРО, 2003. – 102 с.</p> <p>3. Папковская, П.Я. Методология научных исследований: курс лекций / П.Я. Папковская. – 2-е изд., изм. – М.: Информпресс, 2006. – 184 с.</p> <p>4. Виноградова, Н.А. Научно-исследовательская работа студента: Технология написания и оформления доклада, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы: учеб. пособие для студ. учреждений СПО / Н.А. Виноградова, Н.В. Микляева. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 128 с.</p> <p align="center"><b>Электронные источники</b></p> <p>1. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 186с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355</a>, свободный.</p> <p>2. Пойлов, В.З. Основы научных и инженерных исследований/ В.З. Пойлов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2008. – 344с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836</a>, свободный.</p> <p>3. ГОСТ 7.32-2001 Международный стандарт: Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: официальное издание/Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - 2001.- Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378</a>, свободный.</p>	10  5  15 1  3  4  ЭР  ЭР  ЭР	Сошина Т.О.



Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	11 чел.	<p>4.Файзрахманов, Р.А. Автоматизация научных исследований / Р.А. Файзрахманов, И.Н. Липатов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. — 162 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982</a> , свободный.</p> <p>5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства/ И.Б. Рыжков. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебника — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 223 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/30202">http://e.lanbook.com/book/30202</a>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p>6.Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения / А. И. Цаплин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. -228 с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603</a> , свободный.</p> <p>7.Ли, Р.И. Основы научных исследований / Р.И. Ли.— Электрон. версия учебного пособия. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>8.Шутов, А.И. Основы научных исследований / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный.— Электрон. версия учебного пособия.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378</a> , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>9.Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований /М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова.— Электрон. версия учебного пособия.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Периодические издания</b></p> <p>1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2017 гг.</p>	ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

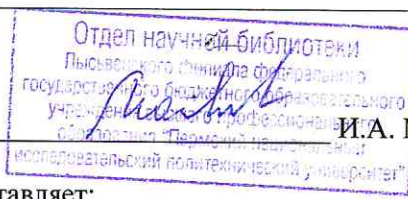
Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	11 чел.	<p>3. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. — Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>, свободный.</p> <p>4. Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017 г.</p> <p>5. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: <a href="http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/">http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/</a>, свободный.</p>		Сошина Т.О.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2017 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2017 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)




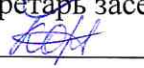

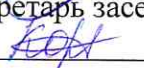
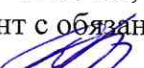
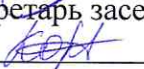


3.4 Очная форма обучения (группа ТМС-14-16, ТМС-15-16, ТМС-16-16)

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,	
			Аудиторная работа				Итог. контроль	СР	час	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР					КСР
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	Раздел 1. Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 4. Теоретические исследования	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 5. Экспериментальные исследования	3	1	2	-	-	-	5	8	-
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	6	2	4	-	-	-	5	11	-
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	7	2	4	-	1	-	6	13	-
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>56</b>	<b>1,5</b>		
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Раздел 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Тема 8. Планирование экспериментов	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	5	1	4	-	-	-	6	11	-
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	5	1	4	-	-	-	5	10	-
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 13. Применение метода подобия при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	1	1	-	-	-	-	5	6	-
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	2	1	-	-	1	-	5	7	-
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>1,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	зачет	-	-	-	
<b>Итого за семестр:</b>			<b>54</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>3</b>		

### 3.5 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,			
			Аудиторная работа							Итог. контроль	СР	час	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	Итог. контроль	СР				
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	1. Теоретические основы научных исследований	Тема 1. Методологические основы научного знания	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	0,5	0,5	-	-	-	-	-	7	7,5	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	2,5	0,5	2	-	-	-	-	7	9,5	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	2,5	0,5	2	-	-	-	-	7	9,5	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	1,5	0,5	-	-	1	-	-	7	8,5	-	
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	Итого по модулю:			7	2	4	-	1	-	48	55	1,5
		Тема 8. Планирование экспериментов	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	2,5	0,5	2	-	-	-	-	-	7	9,5	-
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	7	7,5	-
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	-
		Тема 13. Применение метода подбора при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	1	-	-	-	1	-	-	-	4	5	-
		Итого по модулю:			5	2	2	-	1	-	44	49	1,4
		<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	-	-	зачет	4	0,1
		<b>Итого за семестр:</b>			12	4	6	-	2	-	92	108	3

### Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2017» заменить словами « <b>Лысьва, 2018</b> »	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД  / Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД  / Е.А.Корвякова
2	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами « <b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b> »	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД  / Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД  / Е.А.Корвякова
3	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, <b>заменить на новый</b> (приложение 3) с изменением названия раздела 6 и подраздела 6.1.	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД  / Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД  / Е.А.Корвякова
4	Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, которую читать согласно приложения 4.	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД  / Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД  / Е.А.Корвякова

**6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных  
документов**

**6.1 Карта обеспеченности дисциплины Основы научных исследований в технологии  
машиностроения учебно-методической литературой**

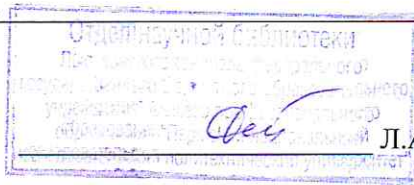
Направ- ление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в биб- лиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	8 чел.	<p align="center"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения [текст] / А.И. Цаплин. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 228 с.</p> <p>2. Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 352 с.</p> <p align="center"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>3. Основы научных исследований: теория и практика: учебное пособие / В.А. Тихонов. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 352 с.</p> <p>4. Соловьева, Н.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов : для студентов и аспирантов / Н.Н. Соловьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : АПК и ПРО, 2003. – 102 с.</p> <p>1. Папковская, П.Я. Методология научных исследований: курс лекций / П.Я. Папковская. – 2-е изд., изм. – М.: Информпресс, 2006. – 184 с.</p> <p>2. Виноградова, Н.А. Научно-исследовательская работа студента: Технология написания и оформления доклада, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы: учеб. пособие для студ. учреждений СПО / Н.А. Виноградова, Н.В. Микляева. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 128 с.</p> <p align="center"><b>Электронные источники</b></p> <p>1. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 186с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355</a>, свободный.</p> <p>2. Пойлов, В.З. Основы научных и инженерных исследований/ В.З. Пойлов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2008. – 344с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836</a>, свободный.</p> <p>3. ГОСТ 7.32-2001 Международный стандарт: Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: официальное издание/Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - 2001.- Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378</a> , свободный.</p>	10  5  15  1  3  4   ЭР  ЭР  ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	8 чел.	<p>4.Файзрахманов, Р.А. Автоматизация научных исследований / Р.А. Файзрахманов, И.Н. Липатов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. — 162 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982</a> , свободный.</p> <p>5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства/ И.Б. Рыжков. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебника — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 223 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/30202">http://e.lanbook.com/book/30202</a>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p>6.Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения / А. И. Цаплин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. -228 с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603</a> , свободный.</p> <p>7.Ли, Р.И. Основы научных исследований / Р.И. Ли.— Электрон. версия учебного пособия. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>8.Шутов, А.И. Основы научных исследований / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный.— Электрон. версия учебного пособия.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378</a> , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>9.Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований /М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова.— Электрон. версия учебного пособия.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Периодические издания</b></p> <p>1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2018 гг.</p>	ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	8 чел.	<p>3. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>, свободный.</p> <p>4. Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2018 г.</p> <p>5. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: <a href="http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/">http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/</a>, свободный.</p>		Сошина Т.О.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки



Л.А.Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:



- основной учебной литературой: на 01.09.2018 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2018 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)



3.4 Очная форма обучения (группа ТМС-15-16, ТМС-16-16)

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоемкость, ЗЕ			
			Аудиторная работа						Итог. контроль	СР	час	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	КСР				
Модуль 1. Теоретические основы научных исследований	1.	Тема 1. Методологические основы научного знания	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 2. Постановка научной проблемы. Этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 3. Патентно-информационные исследования	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 4. Теоретические исследования	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 5. Экспериментальные исследования	3	1	2	-	-	-	5	8	-	
		Тема 6. Основные понятия о погрешностях измерений показателей качества деталей машин	6	2	4	-	-	-	5	11	-	
		Тема 7. Элементы математической статистики в научных исследованиях	7	2	4	-	1	-	6	13	-	
Итого по модулю:			24	9	10	-	1	36	56	1,5		
Модуль 2. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения	2.	Тема 8. Планирование экспериментов	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 9. Методы исследования показателей качества поверхностного слоя деталей машин	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 10. Методы исследования остаточных напряжений, возникающих в поверхностном слое деталей после механической обработки	5	1	4	-	-	-	6	11	-	
		Тема 11. Методы исследования эксплуатационных свойств деталей машин. Износостойкость деталей	5	1	4	-	-	-	5	10	-	
		Тема 12. Моделирование объектов в научных исследованиях	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 13. Применение метода подбора при исследовании качества поверхностного слоя деталей при обработке резанием	1	1	-	-	-	-	5	6	-	
		Тема 14. Анализ и оформление результатов научных исследований	2	1	-	-	1	-	5	7	-	
Итого по модулю:			30	7	8	-	1	36	52	1,5		
<b>Промежуточная аттестация:</b>			-	-	-	-	-	зачет	-	-		
<b>Итого за семестр:</b>			54	16	18	-	2	72	108	3		

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2018» изложить в следующей редакции « <b>Лысьва 2019</b> »	
2	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины <b>заменить на новый</b> (Приложение 5)	<p>«28» августа 2019 г., протокол №1</p> <p> Доцент и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина</p> <p>Секретарь заседания кафедры ТД  А.А. Тетерина</p>
3	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы Таблица 6.3.1 <b>заменить на новый</b> (Приложение 6)	

**6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных  
документов**

**6.1 Карта обеспеченности дисциплины Основы научных исследований в технологии  
машиностроения учебно-методической литературой**

Направ- ление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в биб- лиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	13 чел.	<p align="center"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения [текст] / А.И. Цаплин. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 228 с.</p> <p>2. Болдин, А. П. Основы научных исследований [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.П. Болдин, В.А. Максимов. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 352 с.</p> <p align="center"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>3. Основы научных исследований: теория и практика: учебное пособие / В.А. Тихонов. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 352 с.</p> <p>4. Соловьева, Н.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов : для студентов и аспирантов / Н.Н. Соловьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : АПК и ПРО, 2003. – 102 с.</p> <p>1. Папковская, П.Я. Методология научных исследований: курс лекций / П.Я. Папковская. – 2-е изд., изм. – М.: Информпресс, 2006. – 184 с.</p> <p>2. Виноградова, Н.А. Научно-исследовательская работа студента: Технология написания и оформления доклада, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы: учеб. пособие для студ. учреждений СПО / Н.А. Виноградова, Н.В. Микляева. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 128 с.</p> <p align="center"><b>Электронные источники</b></p> <p>1. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований / А.Б. Пономарев, Э.А. Пиккулева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 186с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1355</a>, свободный.</p> <p>2. Пойлов, В.З. Основы научных и инженерных исследований/ В.З. Пойлов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2008. – 344с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=836</a>, свободный.</p> <p>3. ГОСТ 7.32-2001 Международный стандарт: Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: официальное издание/Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - 2001.- Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1378</a>, свободный.</p>	10  5  15 1  3 4  ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	13 чел.	<p>4.Файзрахманов, Р.А. Автоматизация научных исследований / Р.А. Файзрахманов, И.Н. Липатов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электронная версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. — 162 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2982</a> , свободный.</p> <p>5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства/ И.Б. Рыжков. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебника — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 223 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/30202">http://e.lanbook.com/book/30202</a>, по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p>6.Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения / А. И. Цаплин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. -228 с. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2603</a> , свободный.</p> <p>7.Ли, Р.И. Основы научных исследований / Р.И. Ли.— Электрон. версия учебного пособия. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22903</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>8.Шутов, А.И. Основы научных исследований / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный.— Электрон. версия учебного пособия.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=28378</a> , по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p>9.Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований /М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова.— Электрон. версия учебного пособия.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22586</a>, по IP-адресам компьютер. Сети ПНИПУ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Периодические издания</b></p> <p>1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.</p>	ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиотеке	Основной лектор
15.03.05	4	13 чел.	<p>3. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: <a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>, свободный.</p> <p>4. Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2019 г.</p> <p>5. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: <a href="http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/">http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/</a>, свободный.</p>		Сошина Т.О.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки



Л.А.Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 - более 0,5 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 - более 0,25 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1- Программное обеспечение

№ п.п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег.номер	Назначение
1	ПЗ	Windows 7	лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016	Выполнение ПЗ
2	ПЗ	MSOffice Professional Plus 2007	лицензия – 42661567	Выполнение ПЗ

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «<b>Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования</b>»</p>	<p>«15» июня 2021 г., протокол №38/06</p> <p>            Доцент с и.о. зав. каф. ТД            Т.О. Сошина</p> <p>Секретарь заседания кафедры ТД              В.В. Ялунина</p>