

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Коммерциализация научных разработок  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Цифровые технологии в машиностроительном производстве  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся комплексные знания в области коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД) в области технологических разработок, направленных на повышение эффективности процесса производства газотурбинных двигателей.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование знаний общего назначения о реализации перспективных программ развития «Научно-технологического развития Российской Федерации» в рамках научно-технического и интеллектуального обеспечения структурных изменений в экономике.
- дать представление об основных способах коммерциализации результатов НИОКР различными участниками рынка высокотехнологичных разработок;
- ознакомить с методиками оценки потенциала коммерциализации результатов НИОКР;
- ознакомить с форматами акселерации проектов коммерциализации технологий и правилами презентации проектов перед инвесторами

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- модели коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности;
- элементы индустрии 4.0
- объекты интеллектуальной собственности
- источники финансирования научной деятельности

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать основы планирования научно-исследовательских работ по исследованию перспективных технологических процессов и материалов с учетом применения элементов индустрии 4.0	Знает основы планирования научно-исследовательских работ по исследованию перспективных технологических процессов и материалов	Дискуссия

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь применять методики оценки научных разработок в области производства изделий ГТД, необходимых для производства новых продуктов и обеспечения новых потребительских требований к продукции	Умеет координировать работу по оценке технологий и материалов, необходимых для производства новых продуктов и обеспечения новых потребительских требований к продукции	Отчет по практике
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть навыками планирования и коммерциализации научно-исследовательских работ.	Владеет навыками планирования и координации научно-исследовательских работ	Дифференцированный зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теоретические и практические основы коммерциализации результатов научного исследования в области технологических разработок	8	0	20	62
Тема 1. Государственная программа «Научно-технологического развития Российской Федерации». Цели. Задачи. Тема 2. Понятие наукоемких разработок и их роль в повышении эффективности процесса производства. Тема 3. Элементы Индустрии 4.0 Тема 5. Нормативно-правовое регулирование в сфере охраны объектов интеллектуальной собственности.				
Стратегии коммерциализации	10	0	14	64
Тема 6. Стратегии коммерциализации результатов научного исследования Тема 7. Предварительная оценка потенциала коммерциализации результатов НИОКР. Тема 8. Экспертиза проектов коммерциализации результатов НИОКР. Участие в конкурсах, грантах и международных проектах как метод оценки привлекательности результатов НИОКР. Тема 9. Обзор инструментов и подходов экспертизы проектов коммерциализации результатов НИОКР.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	34	126
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	126

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ научно данных и методологических подходов в области технологических разработок, направленных на повышение эффективности процесса производства газотурбинных двигателей.
2	Анализ фондов и программ поддержки инновационных проектов
3	Анализ успешных практик в области инновационного предпринимательства в технологической сфере
4	Формирование команды проекта и разработка стратегии коммерциализации
5	Подготовка заявки на участие в проектах Фонда содействия инновациям

## 5. Организационно-педагогические условия

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

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

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

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кузнецов Б. Т. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности : учебное пособие для вузов. Москва : ЮНИТИ, 2011. 295 с. 18,5 усл. печ. л.	5
2	Липсиц И. В. Экономика : учебник для вузов. 3-е изд., стер. Москва : КНОРУС, 2013. 310 с. 19,5 усл. печ. л.	50
<b>2. Дополнительная литература</b>		

<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Голов Р. С., Мыльник А. В. Инновационно-синергетическое развитие промышленных организаций (теория и методология). 2-е изд. Москва : Дашков и К, 2018. 419 с. 26,25 печ. л.	2
2	Инновации : учебное пособие для вузов / Барышева А. В., Балдин К. В., Передеряев И. И., Голов Р. С., Кочкин Н. А. 3-е изд. Москва : Дашков и К, 2012. 380 с. 24 усл. печ. л.	1
3	Мингалева Ж. А., Гайфутдинова О. С. Инновационная политика : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 223 с. 14,0 усл. печ. л.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Квашнин А.Г. Как провести экспертизу проекта коммерциализации технологий // Практическое руководство для центров коммерциализации технологий. Проект EuropeAid «Наука и коммерциализация технологий», Москва 2006, 48 стр.	<a href="https://docplayer.ru/38481257-Kak-provesti-ekspertizu-proekta-kommercializacii-tehnologiyproekt-europeaid-nauka-i-kommercializaciya-tehnologiy-2006.htm">https://docplayer.ru/38481257-Kak-provesti-ekspertizu-proekta-kommercializacii-tehnologiyproekt-europeaid-nauka-i-kommercializaciya-tehnologiy-2006.htm</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Квашнин А.Г. Как управлять портфелем технологий и интеллектуальной собственностью // Практическое руководство для центров коммерциализации технологий. Проект EuropeAid «Наука и коммерциализация технологий», Москва 2006, 58 стр.	<a href="http://www.sbras.nsc.ru/np/vyp2008/kon01.htm">http://www.sbras.nsc.ru/np/vyp2008/kon01.htm</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Юрчик, П. Ф. Применение CALS-технологий на предприятии : учебное пособие / П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/140777">https://e.lanbook.com/book/140777</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла : учебное пособие / А. В. Трофимов ; под редакцией А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1169-5. — Текст : электронный // Лань : э	<a href="https://e.lanbook.com/book/146030">https://e.lanbook.com/book/146030</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	проектор, ноутбук	1

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

Описан в отдельном документе

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Коммерциализация научных разработок»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

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

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.01 «Машиностроение»	
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Конструирование и надежность оборудования машиностроительных производств, Цифровые технологии в машиностроительном производстве	
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр	
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Инновационные технологии машиностроения	
<b>Форма обучения:</b>	Очная	
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр: 3</b>	
<b>Трудоёмкость:</b>		
Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180	ч.
<b>Виды промежуточного контроля:</b>		
Диф.зачет:	2 семестр	

Пермь 2022

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Коммерциализация научных разработок»** 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 «Технологическое обеспечение качества объектов производства», утвержденной 16 февраля 2022 г.

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

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП «Конструирование и надежность оборудования машиностроительных производств» и «Цифровые технологии в машиностроительном производстве» учебные дисциплины Б1.В.08 и Б1.В.11 «Коммерциализация научных разработок» участвует в формировании компетенции: ПК-1.1., в рамках учебного плана образовательной программы в 3-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

**ПК 1.1** – Способен организовать научно- исследовательские работы и внедрение новых технологий и материалов.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных раздела (модуля). В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт (экзамен)
<b>Знает:</b>						
- Знать основы планирования научно-исследовательских работ по исследованию перспективных технологических процессов и материалов с учетом применения элементов индустрии 4.0.	+		+			+
<b>Умеет:</b>						
- Уметь применять методики оценки научных разработок в области производства изделий ГТД, необходимых для производства новых продуктов и обеспечения новых потребительских требований к продукции.	+		+			+
<b>Владеет:</b>						
- Владеть навыками планирования и коммерциализации научно-исследовательских работ.	+		+		+	+

\*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

По темам, имеющим большую теоретическую нагрузку для контроля знаний (табл. 1.1) проводятся контрольные работы. Качество и полнота ответов на вопросы оценивается по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний,

освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ, контрольной работы и защиты реферата.

### 2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на практической работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2.2. Контрольная работа

Согласно РПД запланирована контрольная работа (текущее тестирование) (ТТ) после освоения студентами разделов 1, 2, 3.

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Элементы Индустрии 4.0.
2. Понятие наукоемких разработок и их роль в повышении эффективности процесса производства.

3. Аддитивные технологии.
4. Реинжиниринг в современном машиностроении.
5. Экспертиза проектов коммерциализации результатов НИОКР.

### **2.3. Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу.**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание состоящее из решения практических задач.

Типовые вопросы индивидуального задания:

- Разработать план контроля детали типа цилиндр.
- Разработать технологические предложения по изготовлению детали типа «Корпус».

Шкала и критерии оценивания результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в таблице 2.5.

Результаты защиты индивидуального комплексного задания по 4-балльной шкале оценивания умений и владений заносятся в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.4. Подготовка реферата.**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется подготовка реферата.

Тематика вопросов для подготовки реферата:

- экономическая эффективность применения современных координатно-измерительных ;
- экономическая эффективность применения аддитивных технологий в машиностроительном производстве;
- экономическая эффективность применения финишных технологий в машиностроении.

Шкала и критерии оценивания результатов защиты реферата приведены в таблице 2.5.

Результаты защиты реферата по 4-балльной шкале оценивания умений и владений заносятся в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине и основывается на комплексной оценке (КО).

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

### **2.5.2. 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 в форме устного собеседования по билетам. Билет содержит три вопроса.

#### **2.5.2.1. Типовые вопросы для зачета по дисциплине**

1. Анализ научно данных и методологических подходов в области технологических разработок, направленных на повышение эффективности процесса производства газотурбинных двигателей.

2. Объекты управления качеством. Понятие продукции как результата процесса.

3. Субъекты управления качеством. Заинтересованные стороны в улучшении деятельности организации в области качества. Понятие организации.

4. Понятие технологического процесса. Типы процессов и их сущность.

5. Основные виды аддитивных технологий.

6. Сущность, достоинства и недостатки применения аддитивных технологий.

7. Формирование команды проекта и разработка стратегии коммерциализации.

8. Отечественный опыт в применении аддитивных технологий.

9. Современные роботизированные комплексы в машиностроении.

10. Факторы, влияющие на качество.

11. Сущность системного управления качеством.

12. Принципы подготовка заявки на участие в проектах Фонда содействия инновациям.

13. Гибридные аддитивные технологии в машиностроении.

14. Базовые принципы проектирования моделей в рамках аддитивного производства.

15. Сущность технологии СЛМ.

16. Технология быстрого прототипирования в литейном производстве.

17. Методы контактного и бесконтактного измерения.

18. Понятие допустимая точность измерения.

19. Нормативно-правовое регулирование в сфере охраны объектов интеллектуальной собственности.
20. Поверка измерительных приборов.
21. Центры стандартизации и метрологии в РФ.
22. Экономическая оценка технологии электролитно-плазменного полирования изделий.
23. Предварительная оценка потенциала коммерциализации результатов НИОКР.
24. Стратегии коммерциализации результатов научного исследования.
25. Экономическая оценка применения цифровых технологий в литейном производстве.
26. Виды КИМ. Области применения.
27. Контактные, оптические и лазерные измерительные головки.
28. Калибровка металлорежущего инструмента.
29. Реинжиниринг в современном машиностроении.
30. Применение оптических сканеров для создания 3D моделей.
31. Взаимосвязь измерительных устройств и аддитивных технологий.
32. Цели совершенствования качества процессов.
33. Основные средства управления качеством.
34. Элементы Индустрии 4.0

**Типовые задания для выполнения курсового проекта для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений** представлены в приложении 2. *Полный перечень теоретических вопросов в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов и заданий на курсовое проектирование хранится на выпускающей кафедре*

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>учебного материала.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</i>

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала, отличные владения навыками полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения, хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения, удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений, недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

### 3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в тесте 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 программы магистратуры.

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

Приложение 1. Пример билета для зачета

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГАОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**15.03.01 Машиностроение**  
*Кафедра «Инновационные технологии*  
*машиностроения»*  
**Дисциплина «Коммерциализация научных**  
**разработок»**

**Билет №1**

1. Элементы Индустрии 4.0.
2. Стратегии коммерциализации результатов научного исследования.
3. Технология лазерной наплавки..

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Карманов  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.