

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

« 05 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологическое обеспечение качества объектов производства
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Конструирование и надежность оборудования
машиностроительных производств
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

– расширение знаний в области инструментального обеспечения качества.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- понятие качества в машиностроении;
- системы автоматизации контроля в машиностроении;
- методики измерения обработанных поверхностей деталей машин и механизмов.

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-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает методы формирования необходимых компетенций персонала для технологического обеспечения качества объектов производства.	Знает методы формирования необходимых компетенций персонала в соответствии с производственными целями и задачами	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Анализирует соответствие компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала для технологического обеспечения качества объектов производства.	Анализирует соответствие компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития производства	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Для технологического обеспечения качества объектов производства осуществляет повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами.	Осуществляет повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности.	1. Знает показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности, процедуры согласования предложений по изменению конструкций деталей с целью повышения их технологичности	Дифференцированный зачет
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.	Умеет рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности, разрабатывать предложения по повышению их технологичности	Курсовой проект
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности и вносить предложения по повышению их технологичности.	Владеет навыками осуществления анализа, качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности, вносить предложения по повышению их технологичности	Курсовой проект
ПК-3.6	ИД-1ПК-3.6	Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, а также методы уменьшения влияния технологических факторов, влияющих на появление погрешностей изготовления деталей.	Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей	Дифференцированный зачет
ПК-3.6	ИД-2ПК-3.6	Умеет анализировать производственную	Умеет анализировать производственную	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		ситуацию и выявлять причины брака при изготовлении деталей машиностроения высокой сложности, а также умеет оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменениям в технологических процессах.	ситуацию и выявлять причины брака при изготовлении деталей машиностроения высокой сложности, корректировать технологическую документацию, оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменениям в технологических процессах	
ПК-3.6	ИД-3ПК-3.6	Владеет навыками выявления причин брака при изготовлении деталей, разработки предложений по его предупреждению и ликвидации, разработки мероприятий по повышению эффективности производства, направленные на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда.	Владеет навыками осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины, правил эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, выявления причин брака при изготовлении деталей, разработки предложений по его предупреждению и ликвидации, разработки мероприятий по повышению эффективности производства, направленные на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
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)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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
4-й семестр				
Понятие качества в машиностроении	2	0	10	30
Введение. Общая характеристика и состав дисциплины. Структура дисциплины. Понятие точности в машиностроении. Современные стандарты качества ISO. Понятие допуск формы и расположения. Средства измерения показателей качества. Виды измерительных приборов. Методы контактного и бесконтактного измерения. Понятие допустимая точность измерения. Принцип выбора средств контроля. Поверка измерительных приборов. Центры стандартизации и метрологии в РФ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы координатных измерений	8	0	12	30
Виды координатно-измерительных машин. Области применения. Контактные, оптические и лазерные измерительные головки. Калибровка металлорежущего инструмента. Реинжиниринг в современном машиностроении. Применение оптических сканеров для создания 3D моделей. Взаимосвязь измерительных устройств и аддитивных технологий. Основы работы на координатно-измерительных машинах. Математическое базирование. Отличие технологических баз от измерительных. Подготовка управляющих программ. Калибровка щуповых систем.				
Системы автоматизации контроля в машиностроении	8	0	12	30
Базирование деталей на координатно-измерительных машинах. Погрешность щуповых систем. Влияние внешних факторов на точность измерения. Автоматизация процесса измерения. Измерение линейных размеров. Создание плоскостей симметрии. Измерение допусков форм и расположения. Построение вспомогательных элементов при разработке плана контроля - перпендикуляр, проекция, ось симметрии. Принцип измерения соосности. Принцип измерения радиального биения на координатно-измерительных машинах.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	34	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Влияние режимов обработки на формирование показателей качества
2	Анализ научных и технологических проблем в современном машиностроении
3	Принципы проведения факторных экспериментов и методы анализа полученных результатов
4	Проблемы минимизации потерь в машиностроении
5	Основы работы на координатно-измерительных машинах
6	Ознакомление с машинами и установками для исследования процессов трения и изнашивания
7	Принцип работы современных профилометров

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	Ознакомление с основными методами повышения износостойкости поверхности деталей и применение координатно-измерительных машин

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Технологическое обеспечение качества изготовления червячного колеса
2	Технологическое обеспечение качества изготовления зубчатого колеса
3	Технологическое обеспечение качества изготовления вала
4	Технологическое обеспечение качества изготовления крышки
5	Технологическое обеспечение качества изготовления вилки
6	Технологическое обеспечение качества изготовления тяги
7	Технологическое обеспечение качества изготовления резцедержателя
8	Технологическое обеспечение качества изготовления шкива
9	Технологическое обеспечение качества изготовления шатуна
10	Технологическое обеспечение качества изготовления корпуса

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

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

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

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, 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
1. Основная литература		
1	Абляз Т. Р. Универсальные методы анализа проблем качества : учебное пособие для вузов / Т. Р. Абляз. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
2	Гаркунов Д. Н. Триботехника : учебное пособие / Д. Н. Гаркунов, Э. Л. Мельников, В. С. Гаврилук. - Москва: КНОРУС, 2017.	6
3	Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем : учебник для вузов / В.А. Зорин. - Москва: Академия, 2009.	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Куксенова Л. И. Износостойкость конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / Л. И. Куксенова, С. А. Герасимов, В. Г. Лаптева. - Москва: Изд-во МГТУ, 2011.	3
2	Лурье А. И. Методы анализа для улучшения качества конструкторских и технологических решений : учебное пособие для вузов / А. И. Лурье. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	49
3	Шаповалов В. В. Триботехника : учебник / В. В. Шаповалов, В. А. Кохановский, А. Ч. Эркенов. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	В. Н. Старов Основы работоспособности технических систем : Учебное пособие / В. Н. Старов, В. А. Жулай, В. А. Нилов. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.	https://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83775	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Лурье А. И. Методы анализа для улучшения качества конструкторских и технологических решений : учебное пособие для вузов / А. И. Лурье. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2466	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)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX Academic Perpetual License Core +CAD +CAE +CAM (договор №P/43469-02-ПНИПУ от 03.12.2015)

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

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

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	компьютер	20
Лекция	доска маркерная	1
Лекция	компьютер	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	доска маркерная	1
Практическое занятие	компьютер	20
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ИТМ
протокол №11 от 21.04. 2022
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Карманов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технологическое обеспечение качества объектов производства»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

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

Направление подготовки:	15.04.01 «Машиностроение»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технологическое обеспечение качества объектов производства
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	Инновационные технологии машиностроения
Форма обучения:	Очная
Курс: 2	Семестр: 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
Виды промежуточного контроля:	
Зачет:	4 семестр
Курсовой проект:	4 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Инструментальное обеспечение качества» 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 30 ноября 2019 г.

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

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.06 «Технологическое обеспечение качества объектов производства» участвует в формировании компетенции: ПК-1.2., ПК-3.1., ПК-3.6., в рамках учебного плана образовательной программы в 4-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

ПК 1.2 – Способен осуществлять подготовку предложений по формированию профессионально-квалифицированной структуры персонала.

ПК 3.1 – Способен осуществлять обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.

ПК 3.6 – Способен осуществлять контроль технологических процессов производства деталей машиностроения высокой сложности и управление ими.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные 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)
Знает:						
- методы формирования необходимых компетенций персонала для технологического обеспечения качества объектов производства.	+		+			+
- показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности.	+		+			+
- параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, а также методы уменьшения влияния технологических факторов, влияющих на появление погрешностей изготовления деталей.	+		+			+
Умеет:						
- анализировать соответствия компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала для технологического обеспечения качества объектов производства.	+		+			+
- разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.	+		+		+	+
- анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака при изготовлении деталей машиностроения высокой сложности, а также умеет оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменениям в технологических процессах.						
Владеет:						
- технологического обеспечения качества объектов производства осуществляет повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами.	+		+		+	+
- навыками качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности и вносить предложения по повышению их	+		+		+	+

технологичности.						
- выявления причин брака при изготовлении деталей, разработки предложений по его предупреждению и ликвидации, разработки мероприятий по повышению эффективности производства, направленные на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда.	+		+		+	+

*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).

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

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, усвоенных 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 8 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. Теоретические основы формирования показателей качества.
2. Понятие допуск формы и расположения.
3. Понятие допустимая точность измерения.
4. Реинжиниринг в современном машиностроении.
5. Влияние внешних факторов на точность измерения.

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 план контроля 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:

- современные координатно-измерительные машины применимые для технико-экономической оценки получения заготовок;
- применение координатно-измерительных машин в машиностроительном производстве;
- применение оптических координатно-измерительных машин.

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. Основные понятия и определения в области управления качеством: качество, требования, управление качеством, улучшение качества, характеристика качества.

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 процесса. Типы процессов и их сущность.

5. Основные этапы развития систем управления качеством.

6. Сущность, достоинства и недостатки отдельных этапов формирования систем управления качеством.

7. Понятие допуск формы и расположения.

8. Отечественный опыт в применении систем управления качеством.

9. Современные стандарты качества ISO.

10. Факторы, влияющие на качество.

11. Сущность системного управления качеством.

12. Понятие точности в машиностроении.

13. Международные стандарты ИСО серии 9000 в управлении качеством.

14. Базовые принципы управления качеством.

15. Сущность процессного подхода в управлении качеством.

16. Ответственность руководства при внедрении систем менеджмента качества.

17. Методы контактного и бесконтактного измерения.

18. Понятие допустимая точность измерения.

19. Принцип выбора средств контроля.

20. Поверка измерительных приборов.

21. Центры стандартизации и метрологии в РФ.

22. Задачи, решаемые с помощью системы менеджмента качества.

23. Структура нормативных документов системы менеджмента качества.

24. Назначение нормативных документов системы менеджмента качества.

25. Порядок разработки нормативных документов системы менеджмента качества.

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. Новые средства управления качеством.

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 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</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
		<i>профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное теста 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 теста 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 «Технологии и оборудование
заготовительного производства»**

Билет №1

1. Литейные свойства сплавов.
2. Технологичность детали.
3. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металла.

Составитель _____
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ В.В. Карманов
(подпись)

«_____» _____ 20__ г.

Задание на курсовую работу Вариант 1

Исходные данные:

Машиностроительное предприятие планирует производство детали «Вал».

Материал заготовки сталь 40Х.

Эскиз детали представлен на рис.1.

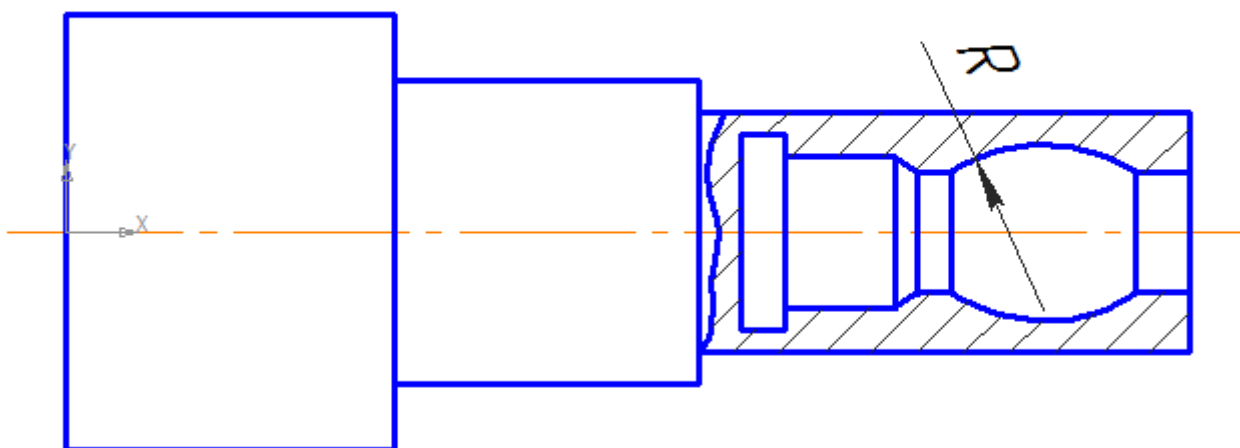


Рис.1 – Вал

Задача:

Определить функциональное назначение детали. Задать класс точности на изготовление. Назначить размеры детали с учетом правил размерного анализа.

Подобрать металлорежущий инструмент для реализации поставленной технологической задачи.

Порядок выполнения работы:

1. Анализ обрабатываемой детали:

- а) Область применения детали;
- б) Назначение размеров.

2. Описать в общем виде процесс обработки данного изделия -Точение:

- а) Области применения процесса;
- б) Разновидности обработки данным методом;
- в) Параметры режимов;
- г) Показатели точности;
- б) Применяемый инструмент.

3. Дать характеристику обрабатываемому материалу:

а) группы обрабатываемости. Отличия и особенности их обработки.

б) особенности обработки выбранной стали:

- режимы резания;
- образующаяся стружка;
- возникающие трудности при обработке;

4. Дать характеристику токарным резцам:

а) современные материалы, применяющиеся для режущей части резца;

б) геометрия резца;

в) виды режущих пластинок и области их применения;

г) влияние геометрии резца на шероховатость, точность, образование стружки, на температуру резания, на силу резания;

д) особенности износа резца, период стойкости, критерии эксплуатации;

е) зависимость стойкости резца от режимов резания;

ж) влияние геометрии резца на шероховатость поверхности.

5. Особенности современных металлообрабатывающих станков:

а) привод станка (линейные двигатели);

б) крепление инструмента;

в) направление осей;

г) фирмы производители;

д) показатели точности.

6. Выбор металлообрабатывающего инструмента:

Выбор инструмента:

Подобрать резцы для:

- геометрия для чернового точения детали;

- геометрия для чистового точения детали;

Сделать эскизы обработки детали Рис.1.:

На эскизе должны быть показаны пластины резца (схематически) для обработки конкретного участка.

На эскизе должны быть отражены направления подачи инструмента при обработке детали (схематически).

7. Выводы по работе.