

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

« 27 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Бережливое производство в машиностроении
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Технология машиностроения инновационного производства
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение студентами знаний о бережливом производстве в машиностроении, методах и способах его обеспечения в существующих и проектируемых технологических процессах, приобретение умений и навыков выбора и применения приемов бережливого производства при реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.

Задачи:

- изучение целей бережливого производства и их применение для действующих и при проектировании новых эффективных технологических процессов изготовления деталей;
- формирование умений в выборе и применении приемов бережливого производства при совершенствовании существующих и проектировании новых технологических процессов изготовления деталей;
- формирование навыков в выборе и эффективном использовании приемов бережливого производства при разработке и использовании технологических процессов изготовления деталей на автоматизированном оборудовании

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- технологические процессы изготовления деталей;
- автоматизированное технологическое оборудование в процессах изготовления деталей;
- бережливое производство

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Способность использовать положения бережливого производства в эффективных технологиях изготовления машиностроительных изделий	Знает номенклатуру и конструкцию изготавливаемых в организации изделий, требования к их качеству, физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений, организационно-штатную структуру организации, трудовое законодательство Российской Федерации, Федеральные законы и нормативные документы, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы делопроизводства, методы планирования производственной деятельности	Тест
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Способность применять современные средства измерения для проведения контроля параметров изготавливаемых изделий, разрабатывать и внедрять методики измерений, контроля и испытаний	Умеет использовать современные средства измерения для проведения контроля параметров изготавливаемых изделий, разрабатывать методики измерений, контроля и испытаний, определять соответствие характеристик изготавливаемых изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам, анализировать параметры технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки, принимать технологические решения, направленные на	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			повышение точности сборки изделий, анализировать потребности производства в новых методиках, методах и средствах контроля, возможности и области их применения, разрабатывать методики контроля и испытаний, проектировать специальную оснастку для контроля и испытаний, оценивать экономический эффект от внедрения новых методик, методов и средств контроля и испытаний, применять современные методы анализа производственной деятельности	
ПК-2.1	ИД-ЗПК-2.1	Способность разрабатывать и внедрять методики контроля параметров и программы испытаний изготавливаемых изделий, проводить анализ текущих и новых нормативных документов в области технического контроля качества и испытаний изготавливаемых изделий	Владеет навыками разработки методик контроля параметров и программ испытаний изготавливаемых изделий, оформления документации по результатам контроля и испытаний, разработки методик по обеспечению качества изготавливаемых изделий, анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества и испытаний изготавливаемых изделий, анализа состояния контроля качества и испытаний на производстве, разработки новых методик контроля и испытаний, организации сбора информации и статистических данных о качестве изготавливаемых изделий, анализа структуры и оценки системы управления качеством продукции на предприятии	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Способность использовать имеющееся основное технологическое оборудование, средства контроля для более эффективного изготовления машиностроительных изделий	Знает основные закономерности и методики проектирования технологических процессов, операций изготовления деталей, основное технологическое оборудование, средства технологического оснащения операций, средства контроля технических требований изготавливаемых деталей.	Тест
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Способность разрабатывать и внедрять операционный технологический процесс, определять технологические режимы резания, нормировать технологические операции	Умеет определять тип производства, выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке при разработке технологического процесса, использовать возможности технологического оборудования, разрабатывать операционный технологический процесс, определять технологические режимы резания, нормировать технологические операции.	Контрольная работа
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в оформлении технологической документации	Владеет навыками разработки единичных технологических процессов, выбора технологического оборудования и оснастки, определения режимов обработки заготовок и норм времени выполнения операций, оформления технологической документации	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
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	36	36	
Дифференцированный зачет			
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	
2-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи 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
Раздел 1. Цели и задачи бережливого производства в машиностроении	5	0	11	30
<p>Тема 1. Общие сведения по бережливому производству</p> <p>Задачи машиностроения на современном этапе развития общества. Методы решения задач, стоящих перед машиностроением. Бережливое производство в машиностроении. История развития бережливого производства (примеры бережливого производства). Сущность бережливого производства, философия, ценности и его принципы. Цели и целеполагание в концепции бережливого производства.</p> <p>Тема 2. Принципы бережливого производства</p> <p>Стратегическая направленность. Ориентация на создание ценности для потребителя. Организация потока создания ценности для потребителя. Постоянное улучшение. Вытягивание. Сокращение потерь (7+1 виды потерь). Визуализация и прозрачность. Приоритетное обеспечение безопасности. Построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку. Встроенное качество. Принятие решений, основанных на фактах. Установление долговременных отношений с поставщиками. Соблюдение стандартов.</p> <p>Тема 3. Эффективная организация рабочего пространства.</p> <p>Система организации рабочего пространства (5S). Инструменты 5S. Визуализация и стандартизация.</p>				
Раздел 2. Обслуживание оборудования с позиций бережливого производства	6	0	11	30
<p>Тема 4. Всеобщее обслуживание оборудования</p> <p>Всеобщее обслуживание оборудования (TPM), идеология и инструменты (диаграмма Исикавы, «5Почему»). Условия поддержания постоянной работоспособности оборудования для обеспечения непрерывности производственного процесса. Выявление и устранение потерь в производственном процессе.</p> <p>Тема 5. Быстрая переналадка оборудования (SMED)</p> <p>Принципы работы оборудования в условиях серийного производства. Переналадка</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
оборудования. Принципы быстрой переналадки оборудования. Замена оснастки и инструмента в условиях бережливого производства.				
Раздел 3. Обеспечение высокого качества продукции в условиях бережливого производства	5	0	12	30
Тема 6. Встроенное качество Сущность принципа встроенного качества. Инструменты встроенного качества. Обеспечение работы с высоким качеством. Формализация процессов производственного процесса. Стандартные операционные карты. Стандартизованная работа, использование инструментария этой работы для выявления потерь. Защита от непреднамеренных ошибок (Рока Йоке).				
Тема 7. Картирование потока создания ценности (VSM) Материальные и информационные потоки производственного процесса производства изделий. Визуальное изображение потоков при создании изделия от поставщика до потребителя. Обеспечение непрерывного материального потока при отставании запасов. Система «Канбан». Инструментарий системы «Канбан», разновидности метода «Точно в срок».				
Заключение	1	0	0	0
Заключение по дисциплине				
ИТОГО по 2-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	Цели и задачи бережливого производства
2	Принципы бережливого производства
3	Эффективная организация рабочего пространства
4	Всеобщее обслуживание оборудования
5	Быстрая переналадка оборудования
6	Встроенное качество
7	Картирование потока создания ценности

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 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	Быкова Е. С. Организация производства и менеджмент : учебное пособие / Е. С. Быкова, В. В. Ленина, Н. Н. Шубина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	1
2	Быкова Е. С. Экономика и организация производства на предприятиях машиностроения : учебное пособие для вузов / Е. С. Быкова, В. В. Ленина, Н. Н. Шубина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	67
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Быкова Е. С. Экономика и организация производства на предприятиях машиностроения : учебное пособие для вузов / Е. С. Быкова, В. В. Ленина, Н. Н. Шубина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	100
2.2. Периодические издания		
1	Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / Машиностроение; Вестник машиностроения. - Москва: Машиностроение, 1921 - .	
2	Металлообработка : научно-производственный журнал / Политехника. - Санкт-Петербург: Политехника, 2000 - .	
3	Научно-технические технологии в машиностроении : научно-технический и производственный журнал / Ассоциация технологов-машиностроителей. - Москва: Машиностроение, 2011 - .	
4	Справочник. Инженерный журнал : научно-технический и производственный журнал / Международный союз машиностроителей. - Москва: Машиностроение, 1997 - .	
5	СТИН : научно-технический журнал / СТИН. - Москва: СТИН, 1930 - .	
6	Технология машиностроения : обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения. - Москва: Технология машиностроения, 2000 - .	
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	Быкова Е.С. и др. Экономика и организация производства на предприятиях машиностроения	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3623	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных компании Springer Customer Service Center GmbH	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
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/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Специализированная учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий, оснащенная мультимедийной установкой	1
Практическое занятие	Производственный участок станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Бережливое производство в машиностроении»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология машиностроения инновационного производства
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	Инновационные технологии машиностроения
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестры: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен - 2 семестр

Пермь 2023

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

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, выполнения индивидуальных заданий и дифференцированного зачета (2-й семестр). Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточная аттестация
	ТК	ПЗ	ИЗ	РТ	Экзамен 2-й семестр
	Усвоенные знания				
3.1. Знает номенклатуру и конструкцию изготавливаемых в организации изделий, требования к их качеству, физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений, организационно-штатную структура организации, трудовое законодательство Российской Федерации, Федеральные законы и нормативные документы, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы делопроизводства, методы планирования производственной деятельности	ТК			ОПЗ	ТВ
3.2. Знает основные закономерности и методики проектирования технологических процессов, операций изготовления деталей, основное технологическое оборудование, средства технологического оснащения	ТК			ОПЗ	ТВ

операций, средства контроля технических требований изготавливаемых деталей.				
	Освоенные умения			
У.1. Умеет использовать современные средства измерения для проведения контроля параметров изготавливаемых изделий, разрабатывать методики измерений, контроля и испытаний, определять соответствие характеристик изготавливаемых изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам, анализировать параметры технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки, принимать технологические решения, направленные на повышение точности сборки изделий, анализировать потребности производства в новых методиках, методах и средствах контроля, возможности и области их применения.		ПЗ	ИЗ	КЗ
У.2. Умеет определять тип производства, выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке при разработке технологического процесса, использовать возможности технологического оборудования, разрабатывать операционный технологический процесс, определять технологические режимы резания, нормировать технологические операции. Уметь применять стандарты ГОСТ 56020, ГОСТ 56404		ПЗ	ИЗ	КЗ
	Приобретенные владения			
В.1. Владеет навыками разработки методик контроля параметров и программ испытаний изготавливаемых изделий, оформления документации по результатам контроля и испытаний, разработки методик по обеспечению качества изготавливаемых изделий, анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества и испытаний изготавливаемых изделий, анализа состояния контроля качества и испытаний на производстве, разработки новых методик контроля и испытаний, организации сбора информации и статистических данных о качестве изготавливаемых изделий, анализа структуры и оценки системы управления качеством продукции на предприятии		ПЗ1	ИЗ	КЗ
В.2. Владеет навыками разработки единичных технологических процессов, выбора технологического оборудования и оснастки, определения режимов обработки заготовок и норм времени выполнения операций, оформления технологической документации		ПЗ	ИЗ	КЗ

Примечание:

ТК – текущий контроль в форме тестирования;

ПЗ – текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практических занятий;

ИЗ – рубежный контроль в форме проверки отчётов по индивидуальным заданиям;

ОПЗ - рубежный контроль в форме проверки отчётов по практическим занятиям;

ТВ – теоретический вопрос;

КЗ – комплексное задание.

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

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

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме тестирования и проверки результатов выполнения заданий практических занятий. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя (которая может быть представлена в электронном виде) и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для 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 результатов выполнения индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 2 отчета по результатам практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

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

2.2.2. Защита отчетов по практическим заданиям

Всего запланировано 1 комплексное индивидуальное задание. Индивидуальное задание предназначено для комплексного контроля: проверки освоения ЗУВ по нескольким взаимосвязанным темам, принадлежащим разным модулям. Типовые темы индивидуальных заданий приведены в РПД.

Защита отчета по индивидуальному заданию проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы магистратуры.

2.2.3. Выполнение индивидуальных заданий

Индивидуальные задания включают выбор методов изготовления изделий, построение моделей изделий под выбранные методы и предназначены для комплексного контроля: проверки освоения ЗУВ по нескольким взаимосвязанным темам, принадлежащим разным модулям.

Типовые индивидуальные задания для проверки умений и владений

Индивидуальное задание № 1.

Проверяемые результаты обучения: y_1 ; e_2

Задание 1. С использованием требований стандарта ГОСТ 56020, ГОСТ 56404 разработать рекомендации по внедрению инструментов бережливого производства для ЦВМП ПНИПУ, разработать карту пока создания ценности при изготовлении детали типа «Корпус». Учитывать операции контроля базовых поверхностей заготовок, а также окончательного контроля геометрических параметров на КИМ.

Критерии оценки индивидуальных заданий

Оценка «отлично» ставится, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, для их достижения использованы эффективные методы, учтены ограничения, отчет по работе содержит все необходимые разделы, а качество его оформления соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы.

Оценка «хорошо» ставится, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, для их достижения использованы допустимые методы, учтены ограничения, отчет по работе содержит все необходимые разделы, а качество его оформления соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность отвечать на все поставленные вопросы по теме работы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе с использованием произвольных средств и методов достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

2.3. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос (ТВ) для проверки усвоенных знаний и одно комплексное практическое задание (КЗ), выполняемое индивидуально, для контроля уровня усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы магистратуры.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Номенклатура и конструкция изготавливаемых в организации изделий,
2. Требования к их качеству, физические принципы работы, возможности и

области применения методов и средств измерений, организационно-штатную структура организации, трудовое законодательство Российской Федерации,

3. Федеральные законы и нормативные документы, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы делопроизводства,
4. Методы планирования производственной деятельности
5. Требования стандарта ГОСТ 56020, ГОСТ 56404

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. Проанализировать основные и вспомогательные процессы производства и построить функциональную модель процесса изготовления изделия с целью идентификации экологических аспектов деятельности и аспектов качества процесса. Идентифицировать важные экологические аспекты и аспекты качества.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных частей компетенций

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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части образовательной программы ФОС магистратуры.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей 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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы магистратуры.

Перечень типовых ситуационных заданий для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

Приложение 1.

Типовые ситуационные задания и кейсы для проверки умений и владений

Критерии оценки ситуационных заданий

Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.

Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.

Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.

Задание № 1.

Проверяемые результаты обучения: у8 –35; в3

Задание. 1. Проанализировать основные и вспомогательные процессы производства и построить функциональную модель процесса изготовления изделия с целью идентификации экологических аспектов деятельности и аспектов качества процесса. Идентифицировать важные экологические аспекты и аспекты качества.