

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

« 16 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Контроль качества отливок  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 15.03.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Машиностроение (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков по применению современных методов контроля для изготовления отливок требуемого качества

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

— нормативная документация при контрольных видах работ;  
— методы контроля исходных материалов и промежуточной продукции при изготовлении отливок;  
— дефекты литейного производства;  
— физические процессы, лежащие в основе работы контрольного оборудования;  
— методы операционного контроля;  
— методы обнаружения дефектов, устройство и принцип работы контрольного оборудования и контрольных приспособлений.

### 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-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает методики проектирования технологических процессов изготовления литых заготовок	Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий соответствующей отрасли машиностроения и принципы работы систем автоматизированного технологического проектирования	Дифференцированный зачет
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет составлять программы и методики испытаний изделий на разных этапах технологического процесса	Умеет составлять программы и методики испытаний изделий на разных этапах технологического процесса и использовать в работе средства автоматизации технологического проектирования, применяемые в организации	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-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками анализа результатов контроля и испытаний и разработки предложений по совершенствованию технологических процессов на основе полученных данных экспертиз	Владеет навыками анализа результатов контроля и испытаний и разработки предложений по совершенствованию технологических процессов	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает математические методы анализа результатов опытно-технологических работ	Знает математические методы анализа результатов опытно-технологических работ; технические возможности имеющегося технологического оборудования	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет производить анализ результатов контроля и испытаний полученных отливок	Умеет производить анализ результатов контроля и испытаний; применять программные продукты для выполнения технологических расчетов	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками разработки предложений по проведению опытно-технологических работ; осуществления подготовки и проведения опытно-технологических работ	Владеет навыками разработки предложений по проведению опытно-технологических работ; осуществления подготовки и проведения опытно-технологических работ	Дифференцированный зачет
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает типовые технологические процессы и режимы производства; системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции	Знает типовые технологические процессы и режимы производства; системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции	Дифференцированный зачет
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет выполнять технологические расчеты с целью обеспечения на производстве необходимого качества продукции	Умеет выполнять технологические расчеты; применять системы автоматизированного проектирования	Дифференцированный зачет
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет навыками определения порядка выполнения работ по	Владеет навыками определения порядка выполнения	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		изготовлению отливок и разработки пооперационных маршрутов производства отливок	заготовительных работ; разработки пооперационных маршрутов производства заготовок	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	20	20	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
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
8-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
Организация контроля на предприятии	2	0	4	8
Тема 1. Классификация видов контроля Методы и задачи технического контроля. Классификация видов контроля, их характеристика. Инструментальный и экспертный методы контроля. Контроль автоматический, полуавтоматический и ручной. Разрушающие и неразрушающие виды контроля. Непрерывный, периодический и летучий контроль. Инспекционный и самоконтроль. Входной, операционный и выходной контроль. Активный и пассивный, подвижный и стационарный, однократный и многократный, сплошной и выборочный виды контроля. Тема 2. Организация контроля на предприятии Технический контроль производства. Объекты и виды технического контроля. Основные методы и средства контроля. Операционный контроль производства отливок. Классификация готовых изделий по наличию брака и возможности его устранения: годные, условно-годные, негодные. Организация, задачи, структура отдела (бюро) технического контроля. Организация рабочего места и труда контролера. Формы и правила оформления документов на технический контроль.				
Дефекты литейного производства	2	0	4	10
Тема 3. Классификация дефектов отливок Виды дефектов: несоответствие по геометрии, дефекты поверхности, внутренние дефекты, отклонения по химическому, фазовому и структурному составу, несоответствие по механическим и технологическим свойствам. Тема 4. Профилактика и устранение дефектов в отливках Учет и анализ брака. Классификация брака: явный, скрытый, исправимый, неисправимый, технологический. Контроль входящих материалов, контроль за соблюдением технологического процесса. Методы устранения дефектов литья. Методы обработки результатов измерения. Статистический контроль и его задачи. Методы и задачи контроля. Методика статистической обработки результатов контроля. Контроль входящих материалов, контроль за соблюдением технологического процесса.				
Методы контроля материалов и работ в литейном производстве	8	0	16	32
Тема 5. Контроль модельной оснастки				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Контроль нормированных параметров в литейном производстве – технологической оснастки, промоделей. Общие сведения о составе модельной оснастки. Контроль исходных материалов и деревянных модельных комплектов. Контроль металлических и неметаллических модельных комплектов.</p> <p>Тема 6. Контроль формовочных материалов и смесей Контроль нормированных параметров в литейном производстве: параметров формовочных и других смесей, используемых при изготовлении отливок. Контроль формовочных материалов. Контроль формовочных и стержневых смесей. Контроль смесей химического упрочнения. Контроль вспомогательных материалов.</p> <p>Тема 7. Контроль песчаных стержней и форм Контроль нормированных параметров в литейном производстве: параметров стержневых и других смесей, используемых при изготовлении отливок. Контроль стержней при их производстве. Контроль изготовления песчаных форм. Контроль изготовления форм из холоднотвердеющих смесей. Контроль изготовления форм из пластичных самоотвердеющих смесей. Контроль изготовления оболочковых форм. Контроль изготовления форм по пенополистироловым моделям. Контроль сборки форм.</p> <p>Тема 8. Контроль шихтовых материалов Требования к шихтовым материалам. Входной контроль. Контроль хранения, подготовки и загрузки в плавильные печи.</p> <p>Тема 9. Контроль плавки сплавов и заливки форм Контроль процессов плавки. Контроль нормированных параметров в литейном производстве – температуры расплавов жидких металлов: оптическим пирометром, термопарой, радиационным пирометром. Литейные свойства сплавов. Контроль технологии заливки сплавов.</p> <p>Тема 10. Контроль выбивки, обрубки, очистки и термообработки отливок. Контроль нормированных параметров в литейном производстве – параметров оборудования и окружающей среды, влияющих на соблюдение заданных технологических режимов и управления ими.</p>				
Методы контроля отливок	8	0	16	32
Тема 11. Определение несоответствия по геометрии Контроль нормированных параметров в литейном производстве – геометрических размеров отливки.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Контроль размерной точности заготовок и деталей. Допуски на размеры отливок. Классы точности. Способы контроля размерной точности. Определение действительных размеров, разметка, нарушения очертаний.</p> <p>Тема 12. Методы определения дефектов поверхности Визуальный осмотр. Капиллярный контроль. Основные положения, средства и методы контроля. Люминесцентная и цветная дефектоскопия. Чувствительность метода. Шероховатость поверхности отливок, ее параметры. Требования к шероховатости необрабатываемых поверхностей. Способы контроля шероховатости поверхности. Приборы для контроля шероховатости. Контроль поверхностных дефектов электромагнитным способом. Термоэлектрический и электропотенциальный методы. Измерительные приборы.</p> <p>Тема 13. Косвенные методы обнаружения внутренних дефектов По тембру звука. Несоответствие по массе. Определение плотности материала – истинной, кажущейся, относительной. Контроль герметичности: гидро- и пневмоиспытания.</p> <p>Тема 14. Методы определения внутренних дефектов Ультразвуковой контроль. Эхоимпульсный метод. Звуковой контроль. Физические основы и классификация методов акустического контроля. Акустические излучатели и преобразователи. Технология акустического контроля. Разрешающая способность методов.</p> <p>Магнитная дефектоскопия. Физические основы магнитной дефектоскопии. Методы магнитной дефектоскопии и их сущность. Подготовка отливок к контролю. Магнитные преобразователи. Регистрация магнитного поля. Размагничивание отливок. Технические характеристики и практическое применение магнитного контроля.</p> <p>Электрический и электромагнитный контроль. Физические основы, сущность способов и их возможности. Контроль поверхностных дефектов электромагнитным способом. Термоэлектрический и электропотенциальный методы. Измерительные приборы.</p> <p>Радиационный контроль. Физические основы и классификация методов радиационного контроля. Источники ионизирующего излучения. Регистрация информации. Радиографическая</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>дефектоскопия. Радиометрический метод контроля. Специальные методы контроля: электрорадиография, цветовая радиография, нейтронная радиография, радиоактивная газосорбционная дефектоскопия, рентгеновская томография.</p> <p>Тема 15. Определение химического состава</p> <p>Контроль нормированных параметров в литейном производстве: химического состава сплава в жидком состоянии, химического состава отливки.</p> <p>Общие сведения о контроле химического состава. Пробы для химического анализа. Отбор проб и подготовка к анализу.</p> <p>Косвенные методы: по искре, по излому.</p> <p>Химический анализ химического состава.</p> <p>Гравиметрический и титриметрический методы химического анализа.</p> <p>Физико-химический анализ. Фотометрический, потенциометрический и полярографический методы.</p> <p>Физический анализ. Спектральный, рентгеноспектральный и атомно-абсорбционный методы.</p> <p>Тема 16. Контроль структуры и фазового состава</p> <p>Контроль нормированных параметров в литейном производстве – структуры отливки.</p> <p>Металлографический анализ: макро- и микроструктурный. Подготовка шлифов. Просмотр шлифов. Качественная и количественная характеристика макро и микроструктуры.</p> <p>Электронная микроскопия. Контроль структуры по магнитной проницаемости, по коэрцитивной силе.</p> <p>Рентгеноструктурный фазовый анализ.</p> <p>Неразрушающие методы контроля структуры и фазового состава: магнитный контроль, электромагнитные и электрические методы контроля, акустический контроль.</p> <p>Неразрушающие методы контроля структуры и фазового состава. Магнитный контроль.</p> <p>Электромагнитные и электрические методы контроля. Акустический контроль.</p> <p>Термографический анализ сплавов.</p> <p>Тема 17. Контроль механических, технологических и эксплуатационных свойства материалов</p> <p>Контроль механических свойств. Номенклатура механических свойств, подлежащих контролю. Виды механических испытаний. Изготовление проб и образцов.</p> <p>Определение твердости сплавов физическими методами. Использование термографического анализа для определения механических свойств.</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
Контроль нормированных параметров в литейном производстве – эксплуатационных свойств. Технологические и эксплуатационные свойства сплавов и отливок, подлежащие контролю. Технологические пробы для контроля литейных, технологических и эксплуатационных свойств сплавов и отливок. Контроль отбеливаемости чугунов. Клиновые и прямоугольные пробы. Физические методы обнаружения отбела чугуна в отливках. Контроль герметичности, обрабатываемости резанием и специальных свойств (износостойкости, коррозионной стойкости и др.).				
ИТОГО по 8-му семестру	20	0	40	82
ИТОГО по дисциплине	20	0	40	82

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Дефекты литейного производства (5 групп)
2	Контроль огнеупорности формовочных и стержневых смесей.
3	Контроль прочности формовочных и стержневых смесей, контроль степени уплотнения формовочных смесей при формовке.
4	Контроль жидкотекучести сплава
5	Определение шероховатости поверхности, Люминесцентный контроль.
6	Ультразвуковой метод контроля, Магнитный метод контроля.
7	Определение химического состава металлов и сплавов
8	Макроструктурный анализ, Микроструктурный анализ.
9	Контроль механических свойств отливок

## 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.

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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Маслов Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учебное пособие для вузов / Б. Г. Маслов. - М.: Академия, 2008.	10
2	Суслов А. Г. Назначение, обозначение и контроль параметров шероховатости поверхностей деталей машин : учебное пособие для вузов / А. Г. Суслов, И. М. Корсакова. - Москва: Изд-во МГИУ, 2010.	24
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Игнатов М. Н. Контроль материалов и работ в литейном производстве : учебное пособие для вузов / М. Н. Игнатов, А. С. Батуев, С. А. Белова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004.	11
2	Строителей В. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебник для вузов / В. Н. Строителей. - М.: Европ. центр по качеству, 2002.	68
<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)
Основная литература	Маслов Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учебное пособие для вузов / Б. Г. Маслов. - М.: Академия, 2008.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks131795">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks131795</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Сулов А. Г. Назначение, обозначение и контроль параметров шероховатости поверхностей деталей машин : учебное пособие для вузов / А. Г. Сулов, И. М. Корсакова. - Москва: Изд-во МГИУ, 2010.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks142652">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks142652</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)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<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>
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	Доска маркерная	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Доска маркерная	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10
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»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Контроль качества отливок»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программа академического бакалавриата

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Компьютерное проектирование и автоматизация литейного производства
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Инновационные технологии машиностроения
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 4	<b>Семестр:</b> 8
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Виды промежуточного контроля:</b>	
Дифференцированный зачет:	8 семестр

Пермь 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Печи литейных цехов**» 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 «**Контроль качества отливок**», утвержденной «17» ноября 2020 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 «Контроль качества отливок» участвует в формировании трех компетенций: ПК-2.2, ПК-2.3 и ПК-2.4. В рамках учебного плана образовательной программы на этапе освоения данной учебной дисциплины формируется следующая дисциплинарная часть компетенции (табл. 1.1).

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра базового учебного плана) и разбито на 4 раздела. 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).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий и промежуточный	Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПР	РК	Дифференцированный зачет
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>3.1</b> Знает методики проектирования технологических процессов изготовления литых заготовок	ОПР	РКР	ТВ
<b>3.2</b> Знает математические методы анализа результатов опытно-технологических работ	ОПР	РКР	
<b>3.3.</b> Знает типовые технологические процессы и режимы производства; системы и методы проектирования	ОПР	РКР	

технологических процессов и режимов производства; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции			
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> Умеет составлять программы и методики испытаний изделий на разных этапах технологического процесса	ОПР	РКР	ПЗ
<b>У.2</b> Умеет производить анализ результатов контроля и испытаний полученных отливок	ОПР	РКР	
<b>У.3.</b> Умеет выполнять технологические расчеты с целью обеспечения на производстве необходимого качества продукции	ОПР	РКР	
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> Владеет навыками анализа результатов контроля и испытаний и разработки предложений по совершенствованию технологических процессов на основе полученных данных экспертиз		ИКЗ	КЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками разработки предложений по проведению опытно-технологических работ; осуществления подготовки и проведения опытно-технологических работ		ИКЗ	
<b>В.3</b> Владеет навыками определения порядка выполнения работ по изготовлению отливок и разработки пооперационных маршрутов производства отливок		ИКЗ	

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

ОЛР - отчет по лабораторной работе;

РКР – рубежная контрольная работа;

КП – курсовой проект

ИКЗ - индивидуальные комплексные задания

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ –практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, 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) 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 рубежных контрольных работ.

#### **2.2.1. Защита практических работ**

Всего запланировано 9 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

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

#### **2.2.3. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по разделу 1 «Организация контроля на предприятии», вторая КР – по разделу 2 «Дефекты литейного производства», третья КР – по разделам 3 и 4 «Методы контроля отливок, материалов и работ в литейном производстве».

#### **Типовые вопросы первой КР:**

1. Классификация видов контроля, их характеристика.
2. Разрушающие и неразрушающие виды контроля.
3. Непрерывный, периодический и летучий контроль.
4. Основные методы и средства контроля.

#### **Типовые вопросы второй КР:**

1. Несоответствие по механическим и технологическим свойствам, несоответствие по геометрии отливок.
2. Дефекты поверхности и внутренние дефекты.
3. Отклонения по химическому, фазовому и структурному составу.
4. Методы устранения дефектов литья.

#### **Типовые вопросы третьей КР:**

1. Контрольные мероприятия для модельной оснастки.
2. Контроль формовочных и стержневых материалов и смесей.
3. Контроль шихтовых материалов.
4. Контроль плавки сплавов и заливки форм.
5. Контроль выбивки, обрубки, очистки и термообработки отливок.
6. Методы определения дефектов поверхности.
7. Методы определения внутренних дефектов.
8. Контроль механических, технологических и эксплуатационных свойства материалов.

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

### **2.3. Промежуточная аттестация**

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета по дисциплине. Зачет выставляется по результатам текущего и рубежного контроля с использованием типовой шкалы и критериев оценивания, приведенной в общей части ФОС бакалаврской программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.
2. Рентген-контроль.
3. Контроль механических свойств отливок.
4. Контроль химического состава материала отливок.
5. Капиллярная дефектоскопия.
6. Магнитопорошковая дефектоскопия.

**Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений** представлен в приложении 1. *Полный перечень практических заданий хранится на выпускающей кафедре.*

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

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

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в комплексном задании дисциплинарной 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 ФОС

бакалаврской программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

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

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

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

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Причины возникновения дефекта подутость и предложить мероприятия по снижению его образования.
2. Причины возникновения дефекта горячая трещина и предложить мероприятия по снижению его образования.
3. Причины возникновения дефекта газовая пористость и предложить мероприятия по снижению его образования.
4. Причины возникновения дефекта пригар и предложить мероприятия по снижению его образования.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Составить план проведения контрольных мероприятий для цеха стального литья в разовые песчано-линистые формы мощностью 25000 т. в год.
2. Предложить методы контроля "свежих" формовочных и шихтовых материалов для чугунолитейного цеха в ХТС формы крупно серийного производства.
3. Предложить методы контроля на участках изготовления и сборки восковых моделей в цехе литья по выплавляемым моделям мощностью 150 т. в год.