

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

« 22 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Прогрессивные технологические процессы машиностроительных производств
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Машины и технология литейного производства
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения импульсных и вакуумно-пленочных методов уплотнения, методов магнитной формовки, плавки и литья под знакопеременным давлением, тиксотропного литья

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– методы импульсного уплотнения;
– методы магнитного изготовления форм;
– методы вакуумно-пленочного изготовления форм;
– технология литья под знакопеременным давлением;
– технология плавки под знакопеременным давлением.

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:
"Теория литейных процессов";
"Аддитивные технологии в литейном производстве";
"Промышленные роботы в литейном производстве";
"Современные проблемы науки в области машиностроения";
"Контрольно-измерительные и регулирующие приборы" или "Оборудование для подготовки материалов";
"Современные плавильные агрегаты" или "Отливки из композиционных сплавов".

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 в соответствии с производственными целями и задачами	Знает методы формирования необходимых компетенций персонала в соответствии с производственными целями и задачами	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Владеет навыками анализа соответствия компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития производства	Анализирует соответствие компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития производства	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-1.2	ИД-3ПК-1.2	Способен осуществлять 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
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области заготовительного производства, методы организации технологической подготовки производства, требования рациональной организации труда.	Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области заготовительного производства, перспективы технического развития предприятий, методы организации технологической подготовки производства, требования рациональной организации труда.	Дифференцированный зачет
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет выбирать оптимальные виды организации производства при освоении новой продукции, согласовывать вопросы технологической подготовки производства со смежными подразделениями предприятия и другими организациями.	Умеет организовывать деятельность подчиненных по решению практических задач на основе анализа ситуации и ее изменения, оценивать эффективность и качество работы подчиненных, выбирать оптимальные виды организации производства при освоении новой продукции, согласовывать вопросы технологической подготовки производства со смежными подразделениями предприятия и другими организациями.	Курсовой проект
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет навыками организации работ по повышению технического уровня производства, руководства работами по испытанию и внедрению средств механизации и автоматизации, освоению новых высокопроизводительных технологических процессов.	Владеет навыками организации работ по снижению расхода энергии и материалов, трудоемкости изготовления продукции, мероприятий по снижению и предотвращению брака, повышению технического уровня производства, руководства работами по испытанию и внедрению средств механизации и	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			автоматизации, освоению новых высокопроизводительных технологических процессов.	
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знает передовые отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области средств механизации и автоматизации производственных процессов, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	Знает передовые отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области производства заготовок и средств механизации и автоматизации производственных процессов, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации, требования, предъявляемые к исходным материалам, готовой продукции и технической документации.	Дифференцированный зачет
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	Умеет использовать типовые технологические процессы, стандартную оснастку и средства механизации и автоматизации, имеющееся оборудование и производственные мощности предприятия	Умеет использовать типовые технологические процессы, стандартную оснастку и средства механизации и автоматизации, имеющееся оборудование и производственные мощности предприятия, а также организовывать и анализировать результаты экспериментальных работ по заготовительному производству.	Курсовой проект
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владеет навыками комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, высокопроизводительных ресурсо- и природосберегающих технологий, проектирования нестандартного оборудования, технологической	Владеет навыками совершенствования технологии получения заготовок и улучшения их качества, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, проектирования и своевременного внедрения технологических систем, прогрессивных базовых технологий,	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		оснастки, приспособлений и инструмента, автоматизированных систем проектирования и управления оборудованием и технологическими процессами.	высокопроизводительных ресурсо- и природосберегающих технологий, нестандартного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента, автоматизированных систем проектирования и управления оборудованием и технологическими процессами, реконструкции предприятия и рационализации использования производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, соблюдения нормативов использования оборудования и совершенствования организации труда.	

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:	72	72	
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)	52	52	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

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	
4-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные и перспективные методы изготовления форм	6	0	16	48
<p>Тема 1. Принцип воздушно-импульсного уплотнения, характер распределения плотности по объему формы, технологические требования к смеси и оснастке.</p> <p>Тема 2. Анализ рабочего процесса в установках воздушно-импульсного уплотнения, оптимальный градиент давления.</p> <p>Тема 3. Газовые импульсные методы уплотнения. Анализ газоимпульсного метода уплотнения.</p> <p>Тема 4. Баланс энергии сгорания газозвушной смеси, выбор технологических параметров газоимпульсного прессования.</p> <p>Тема 5. Общее описание способа ВПФ; факторы, влияющие на прочность форм при ВПФ; требования к формовочному материалу и модельно-опочной оснастке для ВПФ.</p> <p>Тема 6. Математическое описание рабочего процесса и процесса уплотнения при ВПФ, выбор конструктивно-технологических параметров вакуумной системы.</p> <p>Тема 7. Общее описание магнитных способов изготовления форм. Область применения метода.</p> <p>Тема 8. Физико-механические и технологические свойства наполнителя, теоретические основы процесса.</p>				
Литье и плавка при знакопеременном давлении	6	0	18	48
<p>Тема 9. Литье под регулируемом давлением. Технологические особенности и классификация способов литья, литье под низким давлением, литье вакуумным всасыванием, литье с противодавлением.</p> <p>Тема 10. Анализ процессов, происходящих при формировании отливок. Газодинамические процессы, гидродинамические процессы, автоматическое управление заливкой форм, тепловые процессы.</p> <p>Тема 11. Требования к конструкции отливок. Особенности технологической оснастки.</p> <p>Тема 12. Особенности отдельных видов литья под низким давлением.</p> <p>Тема 13. Основные технологические параметры процесса. Последовательность разработки технологии.</p>				
Производство изделий из металла в твердоточном состоянии	6	0	18	48
<p>Тема 14. Основы процессов формообразования двухфазных сред.</p> <p>Тема 15. Используемые сплавы и общие требования к структуре тиксозаготовки.</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
Тема 16. Технология повторного нагрева и транспортировка горячих суспензированных заготовок. Тема 17. Оборудование для производства изделий из металла в твердожидком состоянии				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	52	144
ИТОГО по дисциплине	18	0	52	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение основ воздушно-импульсного уплотнения
2	Расчет напряжений в смеси. Проведение анализа физической, математической и реологической моделей смеси при импульсном уплотнении. Математическое описание рабочего процесса. Выбор градиента давления.
3	Проведение анализа факторов, влияющих на рабочий процесс ГИФ
4	Рабочий процесс в камере ГИФ.
5	Баланс энергии сгорания газозвушной смеси
6	Последовательность операций вакуумно-пленочной формовки (ВПФ).
7	Проведение анализа процессов при ВПФ. Расчет максимального диаметра опоки при ВПФ.
8	Изменение величины давления на границе двух сред в магнитном поле в зависимости от укладки частиц. Физическая модель магнитной формы.
9	Литье под низким давлением
10	Особенности формирования отливки при литье под низким давлением.
11	Литье под низким давлением в песчаные формы
12	Литье с противодействием
13	Литье вакуумным всасыванием
14	Регулирование газового давления
15	Магнитно-динамический способ подачи металла
16	Вакуумно-компрессионное литье
17	Особенности применения литья под регулируемым давлением в массовом и мелкосерийном производстве
18	Принципы формирования тиксо- и реоструктуры
19	Выбор сплава, состав суспензии, теплофизические характеристики среды
20	Реология твердожидких металлов

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
21	Течение сред с высокой долей твердой фазы
22	Сплавы, используемые в SSM-технологиях
23	Процессы полунепрерывного вертикального и горизонтального литья тиксозаготовок с перемешиванием
24	Процессы реолитья, реоштамповки и реопрокатки
25	Выбор схемы процесса и конструирование оснастки
26	Моделирование процесса и оптимизация условий тиксоштамповки

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Расчет узлов машины для импульсной формовки

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	Гини Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья : учебник для вузов / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин. - Москва: Академия, 2008.	13
2	Иванов В. Н. Специальные виды литья : учебное пособие для вузов / В. Н. Иванов. - Москва: Изд-во МГИУ, 2008.	5
3	Салтыков В. А. Технологии машиностроения. Технологии заготовительного производства : учебное пособие / В. А. Салтыков, Ю. М. Аносов, В. К. Федюкин. - Санкт-Петербург: Изд-во Михайлова В.А., 2004.	23
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Руденко П. А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении : учебное пособие для вузов / П. А. Руденко, Ю. А. Харламов, В. М. Плескач. - Киев: Выща шк., 1991.	39
2	Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений / С. И. Богодухов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2018.	4
2.2. Периодические издания		
1	Литейное производство : международный научно-технический журнал / Ассоциация литейщиков Украины; Белорусская ассоциация литейщиков; Российская ассоциация литейщиков; Союз литейщиков С.-Петербурга; Камаз-Металлургия; Московский автомобильный завод им. И. А. Лихачёва; АвтоВАЗ. - Москва: Союз-Литье, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Отливки из металлов и сплавов : Сборник государственные стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2002.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Евсин Е. А. Самостоятельная работа студентов : учебно-методическое пособие / Е.А. Евсин, Е.В. Евсина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004.	59

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве / Должиков В. П. - : Лань, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan148420	сеть Интернет; 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	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/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.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	Персональный компьютер	10
Лекция	Маркерная доска	1
Практическое занятие	Маркерная доска	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
«Прогрессивные технологические процессы машиностроительных
производств»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы академической 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:** Машины и технология литейного
производства

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения: Очная

Курс: 2 **Семестр:** 3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Виды контроля: Дифференцированный зачет – 4 семестр, курсовой проект – 4 семестр

Фонд оценочных средств для² проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Прогрессивные технологические процессы машиностроительных производств»** 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 **«Прогрессивные технологические процессы машиностроительных производств»**, 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 «Прогрессивные технологические процессы машиностроительных производств» участвует в формировании 3-х компетенций: ПК-1.2, ПК – 2.4, ПК – 3.2. В рамках учебного плана образовательной программы в 4 -м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ПК-1.2.** Способен осуществлять подготовку предложений по формированию профессионально-квалификационной структуры персонала.
2. **ПК-2.4.** Способен осуществлять руководство технологическим подразделением предприятия.
3. **ПК-3.2.** Способен осуществлять управление технологическим обеспечением заготовительного производства предприятия

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 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

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 работам и дифференциального 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
	ПЗ	Л	РК	Дифференцированный зачет
Усвоенные знания				
3.1 методы формирования необходимых компетенций персонала в соответствии с производственными целями и задачами	О		РКР	ТВ
3.2 передовой отечественный и зарубежный опыт в области заготовительного производства, методы организации технологической подготовки производства, требования рациональной организации труда.	О		РКР	
3.3 передовые отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области средств механизации и автоматизации производственных процессов, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	О		РКР	
Освоенные умения				
У.1 анализа соответствия компетенции профессиональноквалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития производства	ОПЗ			ПЗ
У.2 выбирать оптимальные виды организации производства при освоении новой продукции, согласовывать вопросы технологической подготовки производства со смежными подразделениями предприятия и другими организациями	ОПЗ			
У.3 Использовать типовые технологические процессы, стандартную оснастку и средства механизации и автоматизации, имеющееся оборудование и производственные мощности предприятия	ОПЗ			
Приобретенные владения				
В.1 осуществлять повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами			КП	КЗ
В.2 навыками организации работ по повышению технического уровня производства, руководства работами по испытанию и внедрению средств механизации и автоматизации, освоению новых высокопроизводительных технологических процессов			КП	
В.3 навыками комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, высокопроизводительных ресурсо- и			КП	

природосберегающих технологий, проектирования нестандартного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента, автоматизированных систем проектирования и управления оборудованием и технологическими процессами.				
---	--	--	--	--

О - опрос по тематике лекционного занятия; ОПЗ – отчет по практическому занятию; РКР – рубежная контрольная работа; ИКЗ – индивидуальное комплексное задание; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

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, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 26 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.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Современные и перспективные методы изготовления форм», вторая КР по модулю 2 «Литье и плавка при знакопеременном давлении», третья КР по модулю 3 «Производство изделий из металла в твердожидком состоянии».

Типовые вопросы первой КР:

1. В чем состоят преимущества и недостатки импульсных формовочных машин?
2. Какие разновидности импульсных формовочных машин Вы знаете (по роду рабочего тела, по давлению применяемого газа)?
3. Поясните принцип импульсного уплотнения и характер распределения плотности по высоте опоки.
4. Основные факторы, влияющие на процесс импульсного уплотнения смеси.
5. Какие требования предъявляются к воздушно-импульсному клапану?

6. Какие требования предъявляются к формовочной смеси и оснастке при импульсном уплотнении?
7. Поясните устройство газоимпульсной формовочной установки.
8. Факторы, влияющие на рабочий процесс газоимпульсных машин.
9. В чем преимущества и недостатки газоимпульсного процесса уплотнения?

Типовые вопросы второй КР:

1. Схема установки литья под низким давлением
2. Схема установки литья с противодавлением
3. Схема установки литья вакуумным всасыванием
4. Особенности формирования отливки при литье под низким давлением
5. Вакуумно-компрессионное литье

Типовые вопросы третьей КР:

1. Кристаллическое строение заготовок для тиксотропного литья
2. Принципы формирования тиксо- и реоструктуры
3. Сплавы для тиксотропного литья
4. Технологическое окно тиксоформирования

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 и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета дисциплине письменно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, и комплексные задания (КЗ) для проверки усвоенных умений и контроля уровня 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 бакалаврской программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Литье и плавка при знакопеременном давлении.
2. Баланс энергии сгорания газозоудушной смеси, выбор технологических параметров газоимпульсного прессования.
3. Особенности отдельных видов литья под низким давлением.
4. Основные технологические параметры процесса тиксоформирования.

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

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

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 дифференцированного зачета.

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

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 комплексные задания для проверки умений и владений

Задание №1

Составьте схему технологического процесса изготовления полуформы воздушно-импульсным методом. Подберите тип оборудования. Рассчитайте основные технологические параметры