

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

« 02 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологии и оборудование заготовительного производства
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(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

Цель учебной дисциплины: приобретение студентами знаний в области выбора, проектирования и производства качественных заготовок для обеспечения оптимального варианта получения готового изделия.

Задачи учебной дисциплины

- формирование знаний
- изучение основных свойств современных материалов применяющихся в заготовительном производстве, обеспечивающих качество технологических процессов и изделий машиностроения;
- изучение влияния свойств материалов на ресурсосбережение и надежность технологических процессов;
- формирование умений
формирование умения по выбору технологии получения исходных заготовок, с учетом рационального использования оборудования, инструмента и других технологических средств оснащения для производства исходных заготовок;
- формирование умения проектировать технологических процесс получения исходных заготовок с применением методик технико-экономического расчета эффективности;
- формирование умений назначения технологических баз при проектировании исходных заготовок;
- формирование навыков
- формирование навыков работы с методами компьютерного проектирования исходных заготовок.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные понятия об исходных заготовках;
- основные понятия о современных материалах;
- основные понятия о современном технологическом оборудовании;
- основные понятия о современных системах компьютерного проектирования исходных заготовок;
- основные понятия по выбору технологических баз при производстве заготовок;
- выбор способа получения исходных заготовок и экономическое обоснование выбора;
- проектирование и производство литых заготовок;
- производство исходных заготовок обработкой металлов давлением;
- проектирование и производство сварных и комбинированных исходных заготовок;
- исходные заготовки, получаемые методами порошковой металлургии;
- исходные заготовки из пластмасс.

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-2.10	ИД-1ПК-2.10	Знает технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методики расчетов технико-экономической эффективности при выборе заготовок; современные технологии компьютерного проектирования исходных заготовок.	Знает технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы, типовые технологические режимы технологических операций, основное технологическое оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; методику расчета технологических режимов технологических операций и норм времени при изготовлении деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода материалов на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации	Курсовой проект
ПК-2.10	ИД-2ПК-2.10	Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения; рационально выбирать оборудование, инструмент, другие средства технологического оснащения для	Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и схемы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		производства заготовок.	<p>маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок, маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок, погрешности обработки при выполнении операций, припуски на обработку поверхностей, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки, рассчитывать или назначать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках и к специальной контрольно-измерительной оснастке для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода материалов в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности;</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	
ПК-2.10	ИД-3ПК-2.10	Владеет навыками определения типа производства деталей машиностроения; современными методами проектирования исходных заготовок с использованием систем автоматизированного проектирования.	Владеет навыками определения типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; установления требуемых сил закрепления заготовок, разработки технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработки технических заданий на проектирование специальных	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>приспособлений для установки заготовок на станках и специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; установления значений припусков на обработку поверхностей, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей, технологических режимов технологических операций изготовления деталей, норм времени и расхода материалов на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	<p>Знает последовательность и правила выбора, виды, методы получения и способы изготовления заготовок деталей машиностроения; основные свойства исходных материалов, обуславливающих качество технологических процессов и изделий машиностроения и влияния свойств материалов на ресурсосбережение и надежность технологических процессов.</p>	<p>Знает последовательность и правила выбора, виды, методы получения и способы изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности, технологические свойства используемых конструкционных материалов и технические требования к ним</p>	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Умеет устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; правильно выбирать вид заготовки в соответствии с требованиями технологического процесса; назначать технологические базы при проектировании исходных заготовок.	Умеет устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности, выявлять конструктивные особенности деталей, выбирать метод получения и способ изготовления заготовок	Зачет
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеет навыками определения технологических свойств материала; методикой разработки чертежа заготовки; методами анализа причин возникновения дефектов заготовок.	Владеет навыками определения технологических свойств материала, конструктивных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности, осуществления выбора технологических методов получения заготовок деталей и способов их изготовления, проектирования заготовок деталей	Зачет

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:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	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	
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
Современные технологии получения заготовок	5	6	14	20
<p>Тема 1. Основные понятия об исходных заготовках и их характеристика.</p> <p>Заготовка, основные понятия и их определения.</p> <p>Припуски, напуски и размеры. Конструкционные материалы. Качество заготовок: показатели качества, точность заготовки, качество поверхностного слоя заготовки. Технологичность заготовок: основные понятия технологичности, показатели технологичности, обеспечение технологичности заготовок на стадии проектирования.</p> <p>Тема 2. Выбор способа получения исходных заготовок.</p> <p>Технологические возможности основных способов получения исходных заготовок. Основные принципы выбора способа получения заготовок. Факторы, определяющие выбор способа получения заготовок.</p> <p>Методика выбора способа выбора исходных заготовок. Норма расхода металла и масса исходных заготовок. Требования к последующей обработке заготовок. Современные системы автоматизированного проектирования исходных заготовок.</p> <p>Тема 3. Современные технологии получения заготовок.</p> <p>Методы современной порошковой металлургии.</p> <p>Лазерная наплавка порошковых материалов.</p> <p>Технологии послойного синтеза. Анализ существующего высокопроизводительного оборудования и современных технологий в заготовительном производстве.</p>				
Технологии проектирования и производства исходных заготовок	13	30	20	70
<p>Тема 4. Способы производства литых заготовок.</p> <p>Технологические возможности способов литья и области их применения. Характеристика отливок по сложности, массе и точности.</p> <p>Тема 5. Литейные сплавы.</p> <p>Классификация литейных сплавов и их основные характеристики. Области рационального применения литейных сплавов. Литейные свойства сплавов.</p> <p>Влияние литейных свойств сплавов на конструктивные размеры и форму отливок.</p> <p>Механические свойства отливок.</p> <p>Тема 6. Проектирование литых заготовок.</p> <p>Требования, предъявляемые к конструкции отливок.</p> <p>Разработка чертежа литой заготовки. Правила выбора баз. Особенности проектирования исходных заготовок, изготавливаемых специальными способами литья.</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>Тема 7. Обеспечение технологичности отливок. Проверка наличия излишка выступающих и западающих поверхностей с помощью правила «теней». Требования к толщинам стенок, конструктивным уклонам и габаритным размерам отливок. Требования к конструкции и размерам ребер жесткости.</p> <p>Тема 8. Термическая обработка литых заготовок перед обработкой резанием.</p> <p>Тема 9. Качество отливок. Размерная точность отливок и качество поверхностного слоя. Контроль качества отливок. Проектирование отливок в системе Pro Cast.</p> <p>Тема 10. Общая характеристика процесса обработки металлов давлением. Роль процессов ОМД в современном машиностроении. Материалы, применяемые для получения исходных заготовок обработкой давлением. Изменение свойств металлов в процессе пластической деформации.</p> <p>Тема 11. Производство машиностроительных профилей и исходных заготовок методами прокатки, прессования и волочения. Производство профилей и исходных заготовок прокаткой. Прессованные профили. Производство профилей волочением. Разделка проката на штучные исходные заготовки. Специальные виды прокатки.</p> <p>Тема 12. Производство исходных заготовок ковкой. Характеристика кузнечно-штамповочного производства. Классификация поковок. Разработка чертежа поковки. Выбор технологических баз. Оборудование дляковки. Дефекты кованых заготовок.</p> <p>Тема 13. Производство исходных заготовок объемной штамповкой. Характеристика технологии объемной штамповки. Классификация штампованных поковок. Проектирование штампованной заготовки. Выбор технологического оборудования для штамповки. Качество штампованных заготовок.</p> <p>Тема 14. Исходные заготовки, получаемые холодной штамповкой. Виды получаемых заготовок. Оборудование. Качество полученных заготовок.</p> <p>Тема 15. Исходные заготовки, полученные сваркой. Классификация сварных конструкций по методу получения исходных заготовок, по целевому назначению. Технологические особенности</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>изготовления исходных заготовок при использовании процессов сварки. Термическая обработка сварных заготовок. Классификация процессов сварки.</p> <p>Тема 16. Технология получения заготовок получаемых методами порошковой металлургии. Применение конструкционных порошковых материалов. Этапы производства исходных заготовок методами порошковой металлургии. Этапы выбора исходных заготовок. Проектирование исходных заготовок из порошковых материалов. Точность заготовок.</p> <p>Тема 17. Технология получения заготовок из пластмасс.</p> <p>Классификация пластмасс. Свойства пластмасс и области их применения. Способы изготовления заготовок из пластмасс. Точность, шероховатость и припуски на обработку исходных заготовок из пластмасс. Современные системы прототипирования заготовок из жидких фотополимеров.</p> <p>Тема 18. Методы технико-экономической оценки способов производства исходных заготовок. Анализ существующих методов технико-экономической оценки. Оценка способов производства исходных заготовок по себестоимости. Сравнение деталей по себестоимости. Методы оценки себестоимости исходных заготовок. упрощенный расчет себестоимости исходных заготовок. Применение диаграмм Парето и Исикавы для анализа качества заготовок.</p> <p>Тема 19. Технологии производства исходных заготовок типовых деталей.</p> <p>Классификация корпусных деталей. Материалы корпусных деталей. Способы получения заготовок корпусных деталей. Способы получения заготовок. Основные требования к изготовлению заготовок корпусных деталей.</p>				
ИТОГО по 8-му семестру	18	36	34	90
ИТОГО по дисциплине	18	36	34	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка чертежа литой заготовки. Правила выбора баз. Проверка наличия излишка выступающих и западающих поверхностей с помощью правила «теней». Технология закалки заготовки. Контроль качества отливок. Изучение системы компьютерного проектирования Pro Cast.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Изучение изменения свойств металлов в процессе пластической деформации. Изучение специальных видов прокатки. Разработка чертежа поковки.
3	Методы технико-экономической оценки с применением диаграмм Парето и Исикавы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Технология изготовления корпусных деталей методом электроэрозионной обработки
2	Обработка пакетированных заготовок
3	Изготовление изделий методом быстрого прототипирования

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка технологического цикла при освоении в производстве новой номенклатуры деталей
2	Проектирование металлорежущего инструмента

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Абляз Т. Р. Процессы формообразования и инструменты : учебное пособие / Т. Р. Абляз, К. Р. Муратов, А. С. Кузнецов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	20
2	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. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Афонькин М. Г. Производство заготовок в машиностроении / М. Г. Афонькин, М. В. Магницкая. - Ленинград: Машиностроение, 1987.	48
2	Белелюбский Б. Ф. Технология и машины для получения заготовок из разнородных порошков прокаткой : учебное и практическое пособие для вузов / Б. Ф. Белелюбский, А. А. Герасимова, А. В. Шульгин. - Старый Оскол: ТНТ, 2019.	1
3	Клименков С. С. Проектирование и производство заготовок в машиностроении : учебное пособие для вузов / С. С. Клименков. - Минск: Техноперспектива, 2008.	8
4	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.	22
2.2. Периодические издания		
1	СТИН : научно-технический журнал / СТИН. - Москва: СТИН, 1930 - .	
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	Абляз Т.Р. Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов. Учебное пособие. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 121 с.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks160947	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

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/
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	ПК, проектор, экран	1
Лабораторная работа	ПК, проектор, экран	1
Лекция	ПК, проектор, экран	1
Практическое занятие	ПК, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технологии и оборудование заготовительного производства»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

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

Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Материалы, технологии и конструирование машин
Форма обучения:	Очная
Курс: 4 Семестр: 7	
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 3Е
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
Виды промежуточного контроля:	
Зачет: 7 семестр КП 7 семестр	

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Технологии и оборудование заготовительного производства» 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 «Технологии и оборудование заготовительного производства», утвержденной 24 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.08 «Технологии и оборудование заготовительного производства» участвует в формировании компетенции:

ПК-2.9 Выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности.

ПК-2.10 Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 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 зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	*ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт
Знает:						
технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методики расчетов технико-экономической эффективности при выборе заготовок; современные технологии компьютерного проектирования исходных заготовок.	+					+
последовательность и правила выбора, виды, методы получения и способы изготовления заготовок деталей машиностроения;	+					+
основные свойства исходных материалов, обуславливающих качество технологических процессов и изделий машиностроения и влияния свойств материалов на ресурсосбережение и надежность технологических процессов.	+					+
Умеет:						
определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения; рационально выбирать оборудование, инструмент, другие средства технологического оснащения для производства заготовок					+	+
устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; правильно выбирать вид заготовки в соответствии с требованиями технологического процесса;					+	+
назначать технологические базы при проектировании исходных заготовок.	+				+	+
Владеет:						
навыками определения типа производства деталей машиностроения; современными методами проектирования исходных заготовок с использованием систем автоматизированного проектирования.					+	+
навыками определения технологических свойств материала;					+	+
методикой разработки чертежа заготовки; методами анализа причин возникновения дефектов заготовок.					+	+

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

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

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

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

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

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

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

2.1. Текущий контроль

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

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

2.2. Рубежный контроль

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

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 7 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

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

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

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

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

2.2.2. Контрольная работа

Согласно РПД запланирована 1 контрольная работа (текущее тестирование) (ТТ) после освоения студентами темы 1 «Виды заготовок и области их применения» учебного модуля 1 дисциплины.

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Виды заготовок и области их применения.
2. Технология литейного производства.
3. Технологичность деталей.
4. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам.

2.3. Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу.

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

Типовые вопросы индивидуального задания:

- Спроектировать исходную заготовку в системе САПР для заданного типа производства.
- Оценить себестоимость исходной заготовки в системе САПР.

- Применить методику диаграмм Исикавы для анализа качества заготовок.

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

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

2.4. Подготовка реферата.

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

Тематика вопросов для подготовки реферата:

- современные методы технико-экономической оценки получения заготовок;
- методы анализа качества технологии получения заготовок;
- перспективы развития заготовительного производства;
- применение современных материалов при проектировании заготовок.

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

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

2.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

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

2.5.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

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

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

2.5.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания в форме устного собеседования по билетам. Билет содержит три вопроса.

2.5.2.1. Типовые вопросы для зачета по дисциплине

1. Назначение и тенденции развития заготовительного производства.
2. Какие заготовки используются в машиностроении.
3. Классификация заготовок.
4. Понятие припуск и напуск, в каких случаях они назначаются и как определяются.
5. Литейные свойства сплавов.
6. Что представляет собой достижимость и экономическая точность заготовки. как влияет заданная точность на себестоимость заготовки и готовой детали.
7. Как влияет материал на выбор способа получения заготовки.
8. Что подразумевают под качеством поверхностного слоя заготовки, и какие факторы на него влияют.
9. Что понимают под технологичностью заготовки, какими показателями она оценивается.
10. Как обеспечивается технологичность заготовок на стадии проектирования.
11. Технологические возможности основных способов получения заготовок.
12. Факторы определяющие выбор способа производства заготовок.
13. Сформулировать последовательность выбора способа изготовления заготовок.
14. Какие требования предъявляются к заготовке с точки зрения последующей механической обработки.
15. Способы уменьшения массы технологического и заготовительных отходов.
16. Как изменяются затраты на получение заготовки и на механическую обработку с повышением точности ее формы и размеров (с уменьшением полей допусков).
17. Перечислите основные способы получения отливок.
18. Охарактеризуйте сущность, достоинства и недостатки, а так же области применения литья в песчаные формы.
19. Какие конструкционные материалы применяют для изготовления отливок.
20. Какие типы показателей характеризуют качество заготовки.
21. Факторы влияющие на прочность отливки. Пути управления данными факторами.
22. Последовательность разработки чертежа литой заготовки.
23. Как назначаются и от чего зависят припуски на механическую обработку, формовочные уклоны, радиусы закруглений.
24. Какие поверхности отливки стоит выбирать в качестве черновых баз.
25. Каковы основные требования технологичности отливки.
26. Назначения и виды термической обработки отливок из чугуна, стали, цветных сплавов.

27. Перечислите дефекты отливок и причины их возникновения.
28. В чем различие между ковкой и объемной штамповкой; охарактеризуйте особенности заготовок, получаемых этими методами.
29. Какие виды заготовок можно получить волочением.
30. Как влияет холодная пластическая деформация на структуру и свойства металла.
31. Факторы влияющие на припуски и допуски на кованные (штампованные) поковки.
32. Для чего необходимы штамповочные уклоны и какова их величина на внутренних и наружных поверхностях штампованных поковок.
33. Преимущества и недостатки процессов изготовления заготовок ковкой.
34. Что нужно учитывать при выборе положения поверхности разъема штампа.
35. В каких случаях при проектировании поковок назначаются напуски.
36. Для чего применяют и каковы особенности объемной и плоскостной калибровки поковок.
37. Какие существуют разновидности холодной штамповки; укажите ее достоинства и области применения.
38. Каковы особенности и технологические возможности основных способов сварки.
39. Каков порядок проектирования сварных заготовок.
40. Какие факторы учитываются при проектировании сварных заготовок.
41. От чего зависит свариваемость металлов и сплавов.
42. Какие факторы определяют целесообразность применения комбинированных заготовок.
43. Какими преимуществами обладает производство заготовок из порошковых материалов.
44. На какие виды делятся порошковые конструкционные материалы в зависимости от условий эксплуатации
45. Факторы влияющие на точность деталей получаемых методом порошковой металлургии.
46. Факторы определяющие целесообразность применения порошковой металлургии.
47. Достоинства и недостатки применения пластмасс, области применения.
48. Дайте характеристику реактопластам и термопластам, в чем их отличие.
49. Перечислите и охарактеризуйте способы получения заготовок из пластмасс.
50. Факторы влияющие на размерную точность и шероховатость поверхностей заготовок из пластмасс.
51. В чем состоит технико-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок.

52. Показатели применяемые для технико-экономической оценки сравниваемых вариантов технологических процессов.

53. Перечислите основные пути повышения эффективности заготовительного производства.

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

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

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

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

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала, отличные владения навыками полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

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

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

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

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

Приложение 1. Пример билета для зачета

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

**15.03.01 Машиностроение
Кафедра «Инновационные технологии
машиностроения»
Дисциплина «Технологии и оборудование
заготовительного производства»**

Билет №1

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

Составитель _____
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ В.В. Карманов
(подпись)

«_____» _____ 20__ г.

Задание на курсовую работу Вариант 1

Исходные данные:

Машиностроительное предприятие планирует производство детали «Вал».

Материал заготовки сталь 40Х.

Эскиз детали представлен на рис.1.

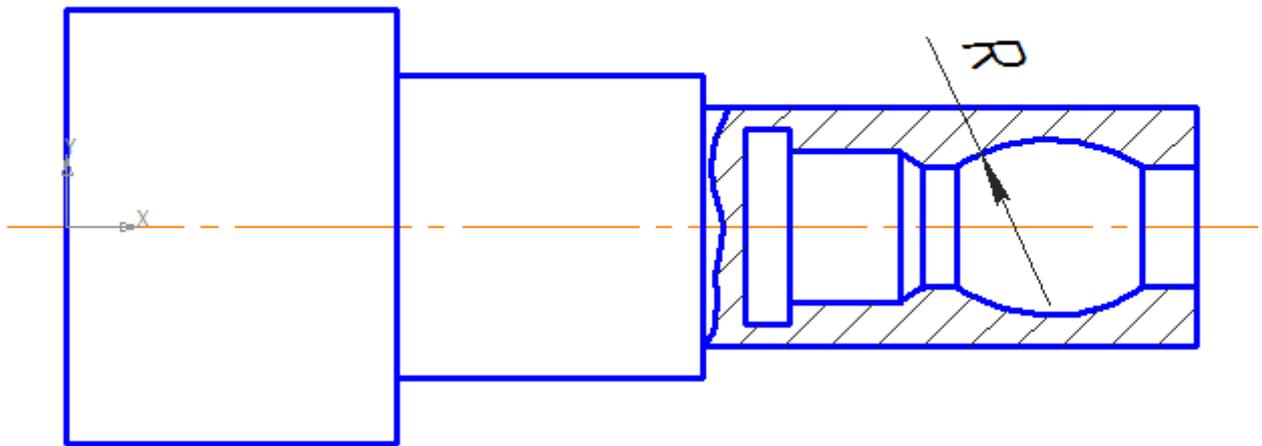


Рис.1 – Вал

Задача:

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

Подобрать металлорежущий инструмент для реализации поставленной технологической задачи.

Порядок выполнения работы:

1. Анализ обрабатываемой детали:

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

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

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

3. Дать характеристику обрабатываемому материалу:

а) группы обрабатываемости. Отличия и особенности их обработки.

б) особенности обработки выбранной стали:

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

4. Дать характеристику токарным резцам:

а) современные материалы, применяющиеся для режущей части резца;

б) геометрия резца;

в) виды режущих пластинок и области их применения;

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

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

е) зависимость стойкости резца от режимов резания;

ж) влияние геометрии резца на шероховатость поверхности.

5. Особенности современных металлообрабатывающих станков:

а) привод станка (линейные двигатели);

б) крепление инструмента;

в) направление осей;

г) фирмы производители;

д) показатели точности.

6. Выбор металлообрабатывающего инструмента:

Выбор инструмента:

Подобрать резцы для:

- геометрия для чернового точения детали;

- геометрия для чистового точения детали;

Сделать эскизы обработки детали Рис.1.:

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

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

7. Выводы по работе.