

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149199	Технологии заготовительного производства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 1. 15.03.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Фоминых Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии заготовительного производства

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии заготовительного производства» включена одна одноименная дисциплина: «Технологии заготовительного производства». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области производства и проектирования заготовок деталей машин, подлежащих механической обработке. Дисциплина «Технологии заготовительного производства» направлена на формирование у студентов знаний и умений по проектированию заготовок получаемые различными способами. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор оборудования и способа получения заготовок, проектирование заготовок тел вращения, оформление документации.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технологии заготовительного производства	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Технологии заготовительного производства	ПК-1 - Способен проектировать конструкции заготовок деталей машиностроения с выбором оптимальных	З-1 - Описать правила выбора рациональных технологических методов и последовательность проектирования

	<p>технологических методов получения и способов изготовления заготовок</p>	<p>заготовок деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>З-2 - Характеризовать основные виды, методы получения и способы изготовления заготовок деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>З-3 - Изложить технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор конструкции, метода получения и способа изготовления заготовок деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>У-2 - Устанавливать на основе марки материала технологические свойства материалов и основные требования, предъявляемые к заготовкам деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>П-1 - Выполнять проектирование конструкции заготовок заданных деталей машиностроения среднего уровня сложности, используя рациональные технологические методы получения и способы их изготовления</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии заготовительного производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Фоминых Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Значение дисциплины в подготовке инженеров механиков и связь с другими дисциплинами. Роль заготовительного производства в развитии и совершенствовании машиностроения. Взаимосвязь заготовки и структуры технологического процесса обработки деталей на металлорежущих станках. Современное состояние заготовительного производства и перспективы его развития. Виды заготовок и технологии заготовительного производства, применяемые в машиностроении
2	Проектирование заготовок. Выбор вида и способа производства заготовок	Классификация заготовок. Требования, предъявляемые к заготовкам. Факторы, влияющие на выбор заготовок. Типы машиностроительных производств. Структурно-факторный анализ. Выбор способа производства заготовок в единичном и крупносерийном производстве. Техничко-экономический сравнительный анализ выбора заготовок по технологической себестоимости.
3	Литые заготовки. Литье в песчаные формы. Особенности проектирования отливок, получаемых в песчаных формах	Способы производства литых заготовок и их технологическая характеристика. Материалы, применяемые для производства отливок, технологические возможности способов литья и область их применения. Преимущества и недостатки конструкции литых заготовок перед другими видами заготовок. Факторы, влияющие на геометрическую точность отливок зависимость припуска на механическую обработку от материала, способа литья, габаритов, конфигурации изделия, класса точности отливок, вида термообработки (ГОСТ Р 53464-2009).

		<p>Литье в песчаные формы в условиях единичного, серийного и массового производства. Элементы песчаной формы, модельно-опочная оснастка, формовочные и стержневые материалы. Изготовление форм при ручной и машинной формовке. Применение жидких самотвердеющих смесей изготовления форм. Максимальные габариты отливок, изготавливаемых машинной формовкой, возможности механизации производства литья.</p> <p>Положение отливок в форме, выбор разъема формы. Конструирование внешних и внутренних полостей литой заготовки. Правило теней. Конструирование стенок, назначение уклонов, радиусов закруглений и сопряжений. Ребра жесткости. Минимальные диаметры отливаемых отверстий.</p> <p>Связь конструкции литой заготовки с выбором баз при выполнении первой операции механической обработки, учет этих связей при простановке размеров припусков и допусков на размеры отливок.</p> <p>Унификация элементов конструкции заготовки - уклонов, ребер, толщин стенок, радиусов закруглений, диаметров отверстий. Понятие о принципах автоматизированного проектирования заготовок с применением ЭВМ. Общая характеристика пакетов программ.</p>
4	<p>Литье в кокиль. Литье под давлением. Литье под регулируемым газовым давлением и вакуумным всасыванием. Жидкая штамповка.</p>	<p>Сущность процесса литья в кокиль, преимущества и недостатки по сравнению с другими способами литья. Принцип действия одно - трех позиционных и карусельных кокильных машин; кокили, стойкость кокилей, облицованные кокили; особенности конструирования отливок: минимальные толщины стенок, радиусы закруглений, отверстия, приливы. Качество поверхностного слоя отливок.</p> <p>Сущность метода литья под давлением. Основные операции процесса литья, машины для литья под давлением, применяемые сплавы. Пресс-формы, стойкость пресс-форм. Групповая технологическая оснастка. Особенности конструирования заготовок, получаемых литьем под давлением: толщина стенок, уклоны, радиусы закруглений, литые отверстия, резьбы, внутренние полости, формуемые металлическими знаками. Точность, шероховатость заготовок. Армирование заготовок. Область рационального применения.</p> <p>Изготовление заготовок штамповкой жидкого металла, технологические особенности процесса, штампуемые материалы, оснастка, область применения.</p>
5	<p>Центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы.</p>	<p>Сущность процесса центробежного литья, основные операции. Принцип действия машин центробежного литья, специфика формы заготовок. Преимущества и недостатки метода, биметаллические заготовки. Конструктивные особенности отливок.</p>

		<p>Особенности технологического процесса литья по выплавляемым моделям, основные операции. Пресс-формы, модели, формы. Преимущества и недостатки метода по сравнению с другими способами литья. Особенности конструирования отливок. Применяемые сплавы. Конфигурация и масса отливок. Толщина стенок, уклоны, радиусы сопряжений, отверстия, пазы, резьбы. Области применения. Технологический процесс литья в оболочковые формы. Основные операции. Принцип изготовления форм, оборудование, возможности автоматизации процесса. Технологические возможности литья в оболочковые формы: габариты, масса, конфигурация отливок. Преимущества и недостатки метода по сравнению с литьем в песчаные формы. Особенности конструирования отливок: толщина стенок, уклоны радиусы закруглений, ребра жесткости, отверстия. Области применения.</p>
6	<p>Способы производства заготовок пластическим деформированием. Заготовки из сортового и специального проката</p>	<p>Способы обработки металлов давлением. Факторы, влияющие на выбор способа обработки металлов давлением. Прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка. Горячая и холодная обработка. Технологические свойства металлов и сплавов.</p> <p>Заготовки из сортового и специального проката, виды проката, принципы осуществления поперечной и других специальных процессов прокатки. Технологические схемы поперечно - винтовой прокатки, продольной периодической прокатки для получения заготовок круглых периодических профилей, винтов, червяков, зубчатых колес, сверл, тел качения. Оборудование для производства профилей; качество проката. Холодное профильное волочение проката. Сущность метода, оборудование, инструмент области применения.</p>
7	<p>Производство заготовок свободной ковкой и штамповкой. Особенности проектирования горяче штампованных поковок</p>	<p>Элементы поковок. Металлы и сплавы, обрабатываемые ковкой и штамповкой. Горячая и холодная обработка давлением. Влияние кузнечной обработки на структуру и механические свойства металла. Исходные заготовки для производства поковок. Нагревательное, деформирующее и вспомогательное оборудование. Угар, окисление. Факторы, влияющие на выбор способов ковки и горячей объемной штамповки. Особенности деформации металла при ковке и штамповке.</p> <p>Точность и качество поковок, получаемых свободной ковкой. Основные технологические операции ковки. Определение размеров и массы исходной заготовки. Выбор оборудования для свободной ковки. Ковка в подкладных штампах. Особенности проектирования поковок, получаемых свободной ковкой.</p> <p>Сущность процесса объемной штамповки. Классификация штампованных поковок. Стандарты на поковки и штамповки из стали (ГОСТ 7505-89, ГОСТ 7062-90, ГОСТ 7829-70). Штамповочные операции, типы штампов (открытые,</p>

		<p>закрытые). Определение размеров исходной заготовки под штамповку, формы и размеров облоя. Особенности определения размеров и формы исходной заготовки при безоблойной штамповке. Групповая штамповая оснастка.</p> <p>Общие требования к конструкции поковок. Установление поверхности разъема штампа, назначение уклонов, радиусов закруглений и переходов, ребер жесткости, отверстий, наметок отверстий и рассмотрение возможности их унификации в конструкции поковки. Тонкие полотна и перемычки, напуски.</p> <p>Назначение припусков и допусков по ГОСТ 7505-89. Зависимость системы простановки размеров поковки от выбора технологических баз, используемых на первых операциях механической обработки. Примеры технологичных конструкций поковок.</p>
8	<p>Штамповка на молотах, горячештамповочных прессах, горизонтально - ковочных машинах.</p> <p>Штамповка на гидравлических прессах, фрикционных винтовых прессах</p>	<p>Особенности работы кривошипных горячештамповочных прессов и технологические возможности штамповки на них. Классификация поковок, штампуемых на кривошипных горячештамповочных прессах (КГШП). Основные переходы штамповки. Преимущество процесса по сравнению со штамповкой на молотах.</p> <p>Оборудование, расчет усилия штамповки. Особенности проектирования поковок, получаемых штамповкой на КГШП. Примеры технологических процессов штамповки.</p> <p>Горизонтально - ковочные машины (ГКМ) и технологические возможности штамповки на них. Классификация штампуемых поковок. Преимущества и недостатки процесса. Основные технологические операции. Оборудование, конструкция штампов ГКМ. Особенности проектирования поковок: внутренние и внешние уклоны, радиусы закруглений и переходов, прошивка отверстий. Области применения.</p> <p>Технологические возможности штамповки на гидравлических прессах, виды поковок, основные операции штамповки, оборудование, штампы. Особенности конструирования поковок.</p> <p>Технологические возможности штамповки на фрикционных винтовых прессах. Классификация поковок, основные операции штамповки, оборудование; конструктивные особенности штампов. Проектирование поковок: уклоны, радиусы закруглений и переходов.</p>
9	<p>Специальные виды обработки давлением.</p> <p>Отделочные операции горячей объемной штамповки</p>	<p>Штамповка на ротационных - ковочных машинах (редуцирование), раскатка кольцевых заготовок на раскатных станках и машинах.</p> <p>Изготовление поковок и фасонных заготовок на ковочных вальцах, сущность и технологические возможности метода.</p> <p>Сущность технологического процесса холодной объемной штамповки. Способы штамповки. Точность получаемых</p>

		поковки. Оборудование, оснастка. Область применения. Особенности проектирования заготовок. Обрезка облоя, обрезные прессы, штампы, зачистка заусенцев. Методы правки поволоков. Калибровка поволоков, виды калибровки, качество калиброванных поверхностей, оборудование, оснастка, используемая для калибровки.
10	Сварные заготовки	Возможности процессов сварки в производстве сложных и крупногабаритных заготовок. Способы сварки. Материалы и их сочетания, рекомендуемые для сварки. Сочетание сварных заготовок: прокат - поковка, прокат - литье, поковка - литье, литье - литье. Примеры рационального проектирования сварных заготовок.
11	Заготовки из пластмасс	Классификация заготовок из пластмасс. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Способы переработки пластмасс в изделия. Основные технологические операции и режимы штамповки и литья под давлением заготовок из пластмасс. Оборудование, пресс-формы. Групповая технологическая оснастка. Проектирование заготовок из пластмасс: назначение линии разреза пресс-формы, уклоны, толщина стенок, радиусы закруглений, отверстия, резьбы, напуски. Армирование пластмасс. Композиты. Области применения заготовок из пластмасс.
12	Производство заготовок из порошковых композиционных материалов	Композиционные порошковые материалы (антифрикционные, пористые, жаропрочные, фрикционные). Способы производства заготовок: горячее и гидростатическое прессование, прокатка. Оборудование и оснастка для производства заготовок. Особенности проектирования заготовок, их применения.
13	Подготовка исходных заготовок к механической обработке	Значение предварительной подготовки исходных заготовок перед механической обработкой. Резка и правка проката. Очистка заготовок. Способы очистки заготовок: механическая очистка, дробеструйная и пескоструйная очистка, газопламенная очистка, травление. Влияние термической обработки на точность и качество заготовок (коробление, крупнозернистая структура, трещины, окалина, обезуглероживание, изменение твердости) и их учет при механической обработке. Контроль качества заготовок.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------

Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен проектировать конструкции заготовок деталей машиностроения с выбором оптимальных технологических методов получения и способов изготовления заготовок	П-1 - Выполнять проектирование конструкции заготовок заданных деталей машиностроения среднего уровня сложности, используя рациональные технологические методы получения и способы их изготовления
-----------------------------	---------------------------------	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии заготовительного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машиностроения : учебник.; Издательство Казанского университета, Казань; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480129> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Руденко, П. А., Плескач, В. М., Харламов, Ю. А.; Проектирование и производство заготовок в машиностроении : Учеб. пособие для вузов по спец. "Технология машиностроения".; Выща шк., Киев; 1991 (33 экз.)
2. Филинков, М. Д.; Основы технологии литейного производства : Учеб. пособие.; Издательство Иркутского университета, Иркутск; 1988 (11 экз.)
3. Бабенко, В. А., Бойцов, В. В., Волик, Ю. П.; Объемная штамповка: Атлас схем и типовых конструкций штампов. : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1982 (27 экз.)
4. Лебедев, В. А.; Горячая объемная штамповка на молотах : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 1993 (20 экз.)
5. Семенов, Е. И.; Ковка и объемная штамповка : Учебник для вузов по спец. "Машины и технология обраб. металлов давлением".; Высшая школа, Москва; 1972 (9 экз.)
6. Степанов, Ю. А., Баландин, Г. Ф., Рыбкин, В. А.; Технология литейного производства: Специальные виды литья : Учебник для вузов по спец. "Машины и технология литейн. пр-ва" и "Литейн. пр-во чер. и цв. металлов".; Машиностроение, Москва; 1983 (51 экз.)
7. Гини, Э. Ч., Зарубин, А. М., Рыбкин, В. А.; Технология литейного производства. Специальные виды литья : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование".; Academia, Москва; 2005 (30 экз.)
8. ; Проектирование механической обработки деталей типа тел вращения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств"; ТНТ, Старый Оскол; 2017 (53 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru/>

База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>

База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

База данных технической документации - <http://www.tdocs.su/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии заготовительного производства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES