

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЗАГОТОВОК»**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Проектирование и производство заготовок» является теоретическое и практическое обучение студентов основным методам проектирования и получения заготовок, а также способам обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий в машиностроительном производстве.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и приобретение навыков проектирования и получения заготовок из металлических, комбинированных и неметаллических материалов;
- анализ современных тенденций проектирования технологических процессов, инструментов и приспособлений в машиностроительной отрасли;
- обзор основных методов обеспечения технологичности заготовок и изделий в машиностроении.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование и производство заготовок» относится к вариативной части дисциплин по выбору рабочего учебного плана 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень компетенций

Изучение дисциплины «Проектирование и производство заготовок» направлено на формирование у студентов элементов следующих компетенций:

общефессиональных (ОПК):

– Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-1);

– Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);

профессиональных (ПК):

– Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-5);

3.2. Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

По завершении освоения программы учебной дисциплины студент должен:

знать:

– современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;

– основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; причины возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин;

– закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса

изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки;

уметь:

– провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;

– оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике технологические решения, обеспечивающие выполнение требований конструкторской документации;

– выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса;

владеть:

– методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности;

– навыками планирования технологий и оценки состояния организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов, посредством технологических решений и расчетов, применительно к точности обработки, размеров деталей машин, точности взаимного расположения поверхностей, а также свойств обработанного поверхностного слоя;

– навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для

	<p>профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	<p>- формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
	<p>УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:</p> <p>- формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31);</p> <p>- формирование культуры решения изобретательских задач (B32)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного

		<p>соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p>
--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа				
Семестр 5										
1	Раздел 1	1-5	5	-	5	8	УО	КР	10	
2	Раздел 2	6-10	5	-	5	9	УО	КР	15	
3	Раздел 3	11-15	4	-	5	8	УО	КР	10	

4	Раздел 4	16-19	4	-	5	9	УО	КР	15
Итого			18	-	20	34			50
Зачет									50
Итого за семестр									100
Семестр 6									
1	Раздел 1	1-4	4	-	5	9	УО	КР	10
2	Раздел 2	5-9	4	-	4	9	УО	КР	15
3	Раздел 3	10-14	5	-	5	9	УО	КР	10
4	Раздел 4	15-18	5	-	4	9	УО	КР	15
Итого			18		18	36			50
Зачет с оценкой									50
Итого за семестр									100

КР – контрольная работа

УО – устный опрос

4.1 Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Способы получения сырья и заготовок из различных материалов в современном машиностроении

Тема 1 Способы получения сырья и заготовок из различных материалов в современном машиностроении. Классификация.

Тема 2 Металлургия и литейное производство

Тема 3 Обработка металлов давлением. Сварочное производство.

Тема 4 Композиционные и неметаллические материалы. Порошковая металлургия.

Тема 5 Комбинированные способы получения заготовок.

Тема 6 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку. ГОСТ 26645

Тема 7 Проектирование заготовок из стального проката.

Тема 8 Особенности проектирования сварных деталей в машиностроении.

Раздел 2. Способы обработки заготовок в машиностроении

Тема 9 Основы технологических процессов обработки заготовок в машиностроении (основы обработки металлов резанием, электрохимических и электрофизических методов).

Тема 10 Основы обработки металлов резанием.

4.2 Тематический план практических работ

1. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку. ГОСТ 26645.
2. Проектирование заготовок из стального проката.
3. Особенности проектирования сварных деталей в машиностроении.
4. Основы обработки металлов резанием.

4.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Проектирование и производство заготовок», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины (13 часов), подготовка к практическим работам (18 часов), подготовка и сдача зачета (27 часов).

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора и персональных компьютеров. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО
ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ**

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УО1	Устный опрос №1	Средство проверки знаний по изученному материалу	Комплект контрольных вопросов по основным разделам
УО2	Устный опрос №2		
КР1	Контрольная работа №1	Комплект заданий для аттестации раздела.	Комплект заданий

КР2	Контрольная работа №2		
-----	--------------------------	--	--

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	31	У1	В1	5,6 семестр: УО1, УО2, КР1, КР2, Э
ОПК-5	32	У2	В2	5,6 семестр: УО1, УО2, КР1, КР2, Э
ПК-5	33	У3	В3	5,6 семестр: УО1, УО2, КР1, КР2, Э

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
5 семестр						
Раздел 1	Общие проблемы технологической подготовки производства в машиностроении	ОПК-7 ОПК-10	31, У1, В1	УО – 6 УО – 12	КР – 8 КР – 18	Зачет
6 семестр						

Раздел 2	Базовые системы автоматизации проектирования и управления в ТПП	ОПК-7 ОПК-10	31, У1, В1	УО – 6 УО – 10	КР – 8 КР – 18	Зачет с оценкой
----------	---	-----------------	---------------	-------------------	-------------------	-----------------

КР – практическая работа

УО – устный опрос

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
КР	Контрольная работа	выставляется студенту, если все задачи/задания решены верно	15	15 – 10
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит ошибку	14	
		выставляется студенту, если в работе сделано 2 ошибки	13	
		выставляется студенту, если сделано более 2 ошибок	<13	
УО	Устный опрос	выставляется студенту, если все ответы верные	10	10 – 5
		выставляется студенту, если ответы не точные	9	
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	8	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<7	
3/30	Зачет/Зачет с оценкой	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50-30
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных	35-39	

	данной дисциплиной		
	выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
	если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентно–ориентированные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям по дисциплине
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

		последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к зачету

5 семестр

1. Технологическая себестоимость производства заготовок.
2. Основные направления экономии материалов в машиностроении.
3. Показатели, характеризующие эффективность использования материалов. Роль заготовительной стадии в повышение эффективности производства.
4. Сущность метода получения заготовок литьем и его основные способы.
5. Литье в песчаные формы. Модельный комплект.
6. Изготовление литейных форм при литье в песчаные формы.
7. Проектирование отливки. Требования, предъявляемые к чертежу отливки.
8. Порядок определения припусков и допусков на отливку. Понятие припуска и напуска.
9. Сущность метода литья в оболочковые формы. Сравнение с литьем в песчаные формы.
10. Изготовление оболочки. Модельная оснастка для изготовления оболочковых форм.
11. Технологический процесс изготовления оболочковых литейных форм.
12. Литье по выплавляемым моделям. Сущность метода.
13. Модельные составы при литье по выплавляемым моделям. Требования к модельным составам.

- 14.Изготовление моделей при литье по выплавляемым моделям. Пресс-формы для изготовления моделей.
- 15.Литье в металлические формы. Сущность метода. Преимущества и недостатки.
- 16.Особенности способа литья в металлические формы и области применения. Технологический процесс литья в кокиль.
- 17.Литье под давлением. Сущность метода. Преимущества и недостатки.
- 18.Схемы машины для литья под давлением поршневого типа: с горячей и холодной камерами сжатия.
- 19.Центробежное литье: сущность, область применения, преимущества и недостатки.
- 20.Сущность методов порошковой металлургии. Достоинства и недостатки данного способа.
- 21.Типовая технология получения заготовок методом порошковой металлургии. Методы получения металлических порошков.
- 22.Разделение порошковых материалов по получаемым свойствам и условиям эксплуатации изделий
- 23.Методы получения металлических порошков.

Вопросы к зачету с оценкой

6 семестр

1. Сравнительный анализ методов изготовления заготовок в машиностроении. Выбор метода получения заготовок.
2. Методы производства заготовок пластическим деформированием их классификация.
3. Основные операции холодной листовой штамповки. Раскрой материала. Типы раскроя.
4. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка и пробивка, надрезка, зачистка.

5. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Виды операций: гибка и вытяжка.
6. Особенности и возможности холодной объемной штамповки. Основные методы. Сравнение с горячей штамповкой.
7. Разделительные операции холодной объемной штамповки: отрезка, обрезка и пробивка.
8. Формоизменяющие операции холодной объемной штамповки относятся: осадка, высадка, калибровка, рельефная чеканка.
9. Методы холодной объемной штамповки выдавливанием. Сущность. Виды. Область применения.
10. Основные операции горячей объемной штамповки. Виды. Область применения.
11. Производство заготовок свободной ковкой и в подкладных штампах. Сравнение с другими методами получения заготовок.
12. Методы получения заготовок горячей объемной штамповкой в открытых и закрытых штампах.
13. Проектирование штампованной заготовки. Требования, предъявляемые к чертежу штамповки.
14. Порядок определения припусков и допусков на штамповку. Понятие припуска и напуска.
15. Особенности получения заготовок на ГКМ.
16. Технологические особенности штамповки заготовок на КГШП.
17. Особенности штамповки заготовок на винтовых и гидравлических прессах.
18. Продольная, поперечная и поперечно-винтовая прокатка. Сущность методов и область применения.
19. Классификация прокатных станков. Инструмент для прокатки.
20. Получение заготовок методом вальцовки.
21. Методы ротационной и радиальнойковки.
22. Производство профилей волочением.

23. Специальные методы прокатки: раскатка заготовок типа колец, прокатка зубчатых колес, поперечно-клиновья прокатка.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография/ Губич Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2010.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12300>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Киселев, Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Киселев ; под общ. ред. Л. В. Худобина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 142 с.: ил. - (Высшее образование).
3. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства: учебник для вузов / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе; Ред. В. А. Тимирязев. – СПб. : Лань, 2012 . – 448 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3722 - ЭБС «Лань»
4. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. - М.: Юрайт, 2014. - 564 с.: ил. - (Базовый курс.). - Библиогр.: с. 563-564 (28 назв.). - ISBN 978-5-9916-3190-7

7.2 Дополнительная литература

1. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. А. Маталин. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 512 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=258 - ЭБС «Лань»

2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – СПб. : Лань, 2011 . – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=711- ЭБС «Лань»

7.3 Периодические издания

1. Проблемы машиностроения и автоматизации

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7307>

2. Проблемы машиностроения и надежности машин

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7959>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>