

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПТ

А.Н. Чадин
«15» _____ 2017 г.



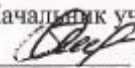
Технология машиностроения

Учебный модуль по направлению подготовки 15.03.05 –
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа

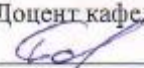
СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного отдела


О.Б. Широколобова
«15» 11 2017 г.

Разработал

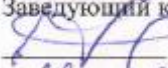
Доцент кафедры ТМ


К.А. Бордашев
«29» 06 2017 г.

Принято на заседании кафедры ТМ

Протокол № 9 от 29.06 2017 г.

Заведующий кафедрой


Д.А. Филиппов
«29» 06 2017 г.

1. Цели и задачи учебного модуля

Целями учебного модуля (УМ) «Технология машиностроения» являются:

- обобщение всех полученных знаний в области технологической подготовки производства;
- приобретение студентами конкретных знаний по проектированию технологических процессов изготовления типовых деталей машиностроительного производства, сборки узлов и изделий.

Основные задачи УМ «Технология машиностроения»:

- методы обеспечения технологичности изделий машиностроения;
- маршруты механической обработки поверхностей деталей машин с заданной геометрией и качеством;
- выбор применяемого оборудования;
- выбор схемы базирования заготовки и типа установочно-зажимного приспособления;
- выбор типа режущего и вспомогательного инструмента;
- назначение режимов обработки;
- нормирование операций;
- проектирование ТП изготовления типовых деталей машин (корпусов, валов, рычагов, шатунов, зубчатых колес, втулок и фланцев);
- проектирование ТП сборки машин.

Все перечисленные выше вопросы рассматриваются в условиях единичного, серийного и массового производства с учетом возможного уровня механизации и автоматизации операций и процессов.

2. Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Учебный модуль «Технология машиностроения» входит в вариативную часть блока 1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Для изучения учебного модуля студент должен иметь базовые знания по следующим УМ:

- инженерная графика;
- технологические процессы в машиностроении;
- процессы резания и режущий инструмент;
- оборудование машиностроительных производств;
- материаловедение;
- метрологическое обеспечение машиностроительных производств;

Материал, изучаемый в УМ «Технология машиностроения», используется при изучении УМ:

- технологическая оснастка;
- технологические основы гибкого автоматизированного производства;
- автоматизация производственных процессов в машиностроении;
- ВКР.

3. Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих общепрофессиональных (ПК) компетенций:

ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, *участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки*, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-16	Базовый	<i>знать:</i> - классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; - способы обработки основных поверхностей; - типовые технологические процессы изготовления деталей в разных производственных условиях; - задачи проектирования технологических процессов; - методы обеспечения технологичности изделий машиностроения; - технологию сборки изделий; - правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; - принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности; - оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов	- формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству - выбирать материалы для их изготовления и способы получения исходных заготовок - разрабатывать схему сборки и сборочные технологические процессы; - разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей; - выбирать средства технологического оснащения на операциях обработки и сборки; - рассчитывать припуски и операционные размеры; - выполнять техническое нормирование технологических операций; - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, оборудование.	- навыками использования принципов проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; - навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками наладки и настройки, оборудования.

4. Структура и содержание учебного модуля

4.1. Трудоемкость учебного модуля

Таблица 1 – очная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
		6 сем.	7 сем.	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	9	5	4	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	108	72	36	
- лекции	45	27	18	ПК-16
- практические занятия	45	27	18	
- лабораторные работы	18	18		
- аудиторная СРС (в том числе)	27	18	9	
- курсовой проект			108	
- внеаудиторная СРС	216	72	108	
Аттестация:			зачет	
- экзамен	36	36		

Таблица 2 – заочная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
		6 сем.	7 сем.	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	9	5	4	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	20	16	4	
- лекции	10	8	2	ПК-16
- практические занятия	2		2	
- лабораторные работы	8	8		
- аудиторная СРС (в том числе)				
- курсовой проект	108		108	
- внеаудиторная СРС	304	164	140	
Аттестация:			зачет	
- экзамен	36	36		

4.2. Содержание и структура разделов учебного модуля

Раздел 1. Технология сборки машины и ее сборочных единиц

Раздел 2. Исходная информация и последовательность разработки технологического процесса изготовления детали

Раздел 3. Технология изготовления базовых деталей

Раздел 4. Технология изготовления корпусных деталей

Раздел 5. Технология изготовления валов

Раздел 6. Технология изготовления фланцев и втулок

Раздел 7. Технология изготовления деталей зубчатых передач

Раздел 8. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов

Раздел 9. Оформление технологической документации.

4.3. Тематика практических занятий

1. Разработка технологического процесса сборки станочного приспособления
2. Определение типа производства
3. Анализ технологичности конструкции детали
4. Анализ точности ТП МО
5. Расчет припусков на обработку
6. Разработка технологических процессов изготовления типовых деталей
7. Проектирование технологических операций механической обработки
8. Разработка технологических документов.

4.4. Лабораторный практикум

1. Проектирование технологического процесса сборки узла.
2. Разработка сверлильной операции с наладкой вертикально-сверлильного станка.
3. Наладка станков с помощью центроискателя.
4. Разработка токарно-револьверной операции с наладкой станка.
5. Разработка зубофрезерной операции с наладкой зубофрезерного станка.
6. Разработка зуборезной операции с наладкой зубострогального станка.

4.5. Курсовой проект

Целью выполнения курсового проекта (КП) является:

- освоение практики проектирования технологического процесса и технологических операций.

Примерные темы курсовых проектов:

«Технологический процесс изготовления детали «Корпус»;

«Групповая технология изготовления деталей типа «Вал».

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 30-35 страницах формата А4 с обязательными приложениями.

Состав ПЗ следующий:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Введение.
5. Определение типа производства.
6. Служебное назначение и конструкция детали

7. Анализ заводского технологического процесса.
8. Отработка конструкции детали на технологичность
9. Разработка классификатора и комплексной детали.
10. Выбор и технико-экономическое обоснование заготовки.
11. Маршрутный технологический процесс.
12. Анализ точности обработки детали.
13. Экономическое обоснование маршрута.
14. Подробная разработка технологического процесса.
15. Расчет и конструирование станочного приспособления. Расчет размерных цепей.
16. Заключение.
17. Литература.
18. Приложения.

Состав приложений следующий:

1. Спецификация к сборочному чертежу приспособления.
2. Маршрутно-операционная карта.
3. Операционная карта.
4. Чертеж детали и исходной заготовки – 1 – 1,5 листа (формата А1 здесь и далее).
5. Операционные эскизы с анализом точности механической обработки - 1 лист.
3. Технологические наладки -1 лист.
4. Сборочный чертеж станочного приспособления – 1лист.

4.6. Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5. Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение 6 и 7 семестров, рубежный и семестровый (экзамен) – по окончании 6 семестра, график выполнения КП и зачет по окончании 7 семестра.

Рубежная аттестация на 9 неделе проводится по результатам текущего контроля и по опросу. Пороговому уровню соответствует 50 баллов, максимальное количество баллов – 100.

Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене – 50. Максимальное количество баллов за КП – 150. Максимальное количество баллов по модулю – 450.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников (от 25.06.2013 № СМК УД.3.1.-00-02.17-13)».

В качестве оценочных средств на протяжении 6 и 7 семестров используются: разноуровневые задачи, практические занятия, лабораторные работы, опросы, курсовой проект и экзамен.

Критерии оценивания разноуровневых задач:

- правильно понимает условие задачи – 1 балл максимум;
- правильно подбирает и использует формулы – 2 балла максимум;
- правильно выполняет расчеты и анализирует результаты – 2 балла максимум.

Критерии оценивания лабораторной работы:

- правильность выполнения ЛР – 3 балла максимум;
- правильность оформления отчета – 2 балла,
- уверенное владение терминологией на защите – 2 балла максимум;
- полнота и аргументированность ответа на защите – 3 балла максимум;

Критерии оценивания КП:

- правильность выполнения расчетов – 70 баллов максимум;
- правильность построения чертежей и эскизов – 70 баллов максимум;
- уверенное владение терминологией на защите – 5 баллов максимум;
- полнота и аргументированность ответа на защите – 5 баллов максимум;

Критерии оценивания опроса:

- уверенное владение терминологией – 4 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 4 баллов максимум;
- полнота ответа – 4 баллов максимум;
- логическая связность – 4 баллов максимум;
- аргументированность ответа – 4 баллов максимум.

Критерии оценивания экзамена:

- уверенное владение терминологией – 10 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 10 баллов максимум;
- полнота ответа – 10 баллов максимум;
- логическая связность – 10 баллов максимум;
- аргументированность ответа – 10 баллов максимум.

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Разноуровневые задачи	3 балла - не всегда адекватно подбирает формулы и (или) использует их с ошибками	4 балла - допускает неточности в подборе формул и (или) допускает некритические ошибки в их использовании	5 баллов - способен правильно выбрать нужную формулу и правильно ее применить
Лабораторные работы	5-6 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите	7-8 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите	9-10 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите де-

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы	не все ответы достаточно аргументированы	монстрирует полноту и аргументированность ответов
Курсовой проект	25-34 баллов – Расчетно-графическая работа выполнена, имеются неточности в чертежах, эскизах и расчетах, испытывает трудности при защите.	35-44 баллов – Расчетно-графическая работа выполнена, имеются неточности в чертежах, эскизах и расчетах. На защите не все ответы достаточно аргументированы.	45-50 баллов – Расчетно-графическая работа выполнена правильно. На защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов.
Опрос	10 – 13 баллов – 50-69% правильных ответов	14 – 17 баллов – 70-89% правильных ответов	18-20 баллов – 90-100% правильных ответов
Экзамен	25-34 балла – Испытывает трудности при демонстрации знаний	35-44 – балла Допускает неточности при демонстрации знаний	45-50 – баллов Демонстрирует всестороннее и глубокое знание

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Контроль формирования компетенций в соответствии с их паспортами (Приложение В) осуществляется с использованием ФОС.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7. Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю используется лекционная аудитория 4123, оборудованная мультимедийными средствами, а также лаборатория 4128, оборудованная следующим оборудованием:

1. Вертикально-сверлильный станок 2Н135 – 1 шт.
2. Универсально-фрезерный станок ВМ130Н – 1 шт.
3. Заточной станок 3В642 – 1 шт.
4. Вертикально-фрезерный станок Ф2-250 – 1 шт.
5. Токарно-винторезный станок 1ИС611В – 1 шт.
6. Настольно-сверлильный станок 2Н106 – 1 шт.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Паспорта компетенций.

Г – Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Технология машиностроения»

Учебный модуль «Технология машиностроения» состоит из 9-и взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и практические занятия, лабораторные работы, а также выполнение курсового проекта.

Образовательный процесс по модулю предполагает использование следующих тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция);
- практические (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);
- технология обучения как учебного исследования (выполнение ЛР);
- самоуправления (СРС) (работа с источниками по темам учебного модуля, оформление отчетов и защита ЛР, выполнение и защита курсового проекта).

А.1. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть делится на разделы, содержание которых приведены ниже:

1. Технология сборки машины и ее сборочных единиц

Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач. Монтаж валов на опорах скольжения. Способы уменьшения радиального биения и осевого перемещения валов. Сборка зубчатых и червячных передач. Сборка винтовых передач и резьбовых соединений. Сборка плоскостных соединений. Балансировка. Методы и средства технологического контроля. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машины. Типовые сборочные операции на примерах сборки металлорежущих станков, автомобилей и др. машин.

2. Исходная информация и последовательность разработки технологического процесса изготовления детали

Анализ конструкции детали, подлежащей изготовлению. Анализ служебного назначения, функций отдельных поверхностей, норм точности и ТУ. Разработка маршрутов обработки поверхностей. Установление типа производства, расчет такта выпуска. Отработка конструкции детали на технологичность. Основные этапы проектирования процесса механической обработки заготовки. Выбор метода получения заготовок. Разработка технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах. Расчетно-аналитический метод определения припусков на обработку.

3. Технология изготовления базовых деталей

Служебное назначение и классификация базовых деталей, ТУ и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок базовых деталей. Методы повышения износостойкости направляющих. Принципы построения технологии изготовления базовых деталей. Принципы базирования, выбор баз на первой операции. Чистовая обработка базовых деталей. Пути снижения деформаций базовых деталей от их веса; правила расположения опор, применение дополнительных опор, вывешивание. Обработка смазочных и крепежных отверстий. Отделочная обработка направляющих. Технический контроль базовых деталей.

4. Технология изготовления корпусных деталей

Служебное назначение и классификация корпусных деталей. ТУ и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Принципы построения технологических

процессов корпусных деталей. Выбор технологических баз. Типовые маршрутные технологические процессы изготовления корпусов. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ. Особенности построения технологических процессов изготовления корпусов в массовом производстве. Использование агрегатных станков и автоматических линий. Контроль корпусных деталей.

5. Технология изготовления валов

Служебное назначение и классификация валов. ТУ и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Принципы построения технологических процессов. Выбор технологических баз и типовые маршрутные технологические процессы ступенчатых валов. Особенности построения технологических процессов. Методы и средства обеспечения заданной точности расположения наружных и внутренних поверхностей. Типовые маршрутные технологические процессы. Особенности технологии изготовления валов в мелкосерийном производстве. Обработка валов на станках с ЧПУ и ГПС. Особенности технологии изготовления валов в крупносерийном и массовом производстве. Обработка валов на автоматических линиях. Контроль ступенчатых валов.

6. Технология изготовления фланцев и втулок

Служебное назначение фланцев и втулок. ТУ и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Принципы построения технологических процессов. Выбор технологических баз и типовые маршрутные технологические процессы. Методы и средства обеспечения заданной точности расположения поверхностей. Контроль фланцев и втулок.

7. Технология изготовления деталей зубчатых передач

Служебное назначение и классификация деталей зубчатых передач. ТУ и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Технология изготовления цилиндрических и конических колес. Выбор технологических баз. Типовые маршрутные технологические процессы изготовления в различных типах производства. Технология изготовления червяков. Технология изготовления червячных колес. Типовые маршрутные технологические процессы. Контроль цилиндрических, конических и червячных зубчатых колес и червяков.

8. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов

Служебное назначение, ТУ и классификация, материалы и способы получения заготовок. Принципы построения технологических процессов. Базирование. Типовые маршруты механической обработки для различных типов производства. Концентрация технологических операций и переходов. Групповая обработка. Контроль рычагов, вилок и шатунов.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана.

Как правило, в начале лекции проводится опрос (не более 10 мин.) для экспресс-оценки уровня усвоения теоретического материала студентами.

Для изучения теоретической части курса помимо основной литературы, предусматривается дополнительная.

Пример экзаменационного билета (демо-версия) приведен ниже.

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет
им. Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебный модуль «Технология машиностроения», кафедра ТМ для направле-
ния подготовки

15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

1. Технология изготовления ступенчатых валов среднего размера в условиях крупносерийного производства.
2. Методы обработки главных отверстий в корпусных деталях.
3. Разработать маршрутный технологический процесс изготовления детали по прилагаемому чертежу для мелкосерийного производства.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 201 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТМ _____ Д.А. Филиппов

Контрольные вопросы (к опросу и экзамену)

- 1 Методы центрового шлифования наружных поверхностей вращения.
- 2 Методы бесцентрового шлифования наружных поверхностей вращения.
- 3 Методы размерной отделочной обработки наружных поверхностей вращения.
- 4 Методы безразмерной отделочной обработки наружных поверхностей вращения.
- 5 Ленточное шлифование наружных поверхностей вращения.
- 6 Шлифование наружных поверхностей вращения. Разновидности метода. Выбор параметров инструмента.
- 7 Методы обработки крепежных отверстий.
- 8 Методы обработки главных отверстий.
- 9 Методы отделочной обработки отверстий.
- 10 Методы лезвийной обработки плоскостей.
- 11 Шлифование плоскостей.
- 12 Отделочная обработка плоскостей.
- 13 Пути повышения производительности при фрезеровании плоскостей.
- 14 Методы нарезания резьб резцом.
- 15 Методы нарезания резьб фрезерованием.
- 16 Методы нарезания внутренних резьб.
- 17 Методы получения резьб накатыванием.
- 18 Отделочная обработка резьб.
- 19 Методы нарезания цилиндрических зубчатых колес копированием.
- 20 Методы нарезания цилиндрических зубчатых колес обкаткой.
- 21 Закругление торцев зубьев цилиндрических зубчатых колес.

- 22 Методы нарезания червячных колес.
- 23 Отделочная обработка червячных колес.
- 24 Шлифование цилиндрических зубчатых колес копированием.
- 25 Шлифование цилиндрических зубчатых колес обкаткой.
- 26 Отделочная обработка сырых цилиндрических зубчатых колес.
- 27 Отделочная обработка закаленных цилиндрических зубчатых колес.
- 28 Методы нарезания конических зубчатых колес копированием.
- 29 Методы нарезания конических зубчатых колес обкаткой.
- 30 Методы нарезания конических зубчатых колес с круговым зубом.
- 31 Отделочная обработка зубьев конических колес.
- 32 Методы нарезания червяков.
- 33 Отделочная обработка червяков.
- 34 Методы обработки шпоночных канавок.
- 35 Методы нарезания шлицевых поверхностей.
- 36 Шлифование шлицевых поверхностей.
- 37 Методы обработки наружных фасонных поверхностей вращения.
- 38 Токарная обработка наружных поверхностей вращения в мелкосерийном и среднесерийном производстве.
- 39 Токарная обработка наружных поверхностей вращения в крупносерийном и массовом производстве.
- 40 Анализ служебного назначения и конструкторской документации на машину.
- 41 Последовательность проектирования технологического процесса изготовления машины.
- 42 Исходная информация для проектирования технологического процесса сборки машины.
- 43 Схема сборочного состава машины.
- 44 Структура технологических процессов сборки для различных типов производств.
- 45 Особенности проектирования технологии автоматизированной сборки.
- 46 Общие условия обеспечения заданной точности сборки.
- 47 Исходная информация для разработки технологического процесса изготовления детали. Установление типа производства.
- 48 Анализ технологичности конструкции детали в условиях различных типов производств.
- 49 Особенности проектирования технологических процессов механической обработки деталей в условиях различных типов производств.
- 50 Определение точности сборки типовых сборочных единиц.
- 51 Монтаж валов на опорах скольжения.
- 52 Монтаж валов на опорах качения.
- 53 Способы повышения точности монтажа валов.
- 54 Сборка зубчатых и червячных передач, обеспечение точности сборки.
- 55 Сборка механизмов с линейными перемещениями.
- 56 Контроль качества сборки.
- 57 Служебное назначение и классификация базовых деталей, технические условия и нормы точности.
- 58 Материалы и способы получения исходных заготовок базовых деталей.
- 59 Принципы построения технологии изготовления базовых деталей.
- 60 Технологический процесс изготовления литой станины.
- 61 Технологический процесс изготовления сварной станины.
- 62 Контроль точности базовых деталей.
- 63 Служебное назначение, классификация корпусных деталей, технические условия и нормы точности.
- 64 Материалы и способы получения исходных заготовок корпусных деталей.
- 65 Принципы построения технологических процессов обработки корпусных деталей. Выбор технологических баз.
- 66 Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей.

- 67 Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.
- 68 Контроль корпусных деталей.
- 69 Служебное назначение и классификация валов, технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения исходных заготовок.
- 70 Принципы построения технологических процессов обработки валов. Выбор технологических баз.
- 71 Типовые маршрутные технологические процессы изготовления ступенчатых валов.
- 72 Контроль точности валов.
- 73 Служебное назначение, классификация и нормы точности деталей зубчатых передач.
- 74 Материалы и способы получения исходных заготовок деталей зубчатых передач.
- 75 Принципы построения технологических процессов обработки зубчатых колес. Выбор технологических баз.
- 76 Типовые технологические процессы изготовления цилиндрических зубчатых колес.
- 77 Типовые технологические процессы изготовления конических зубчатых колес.
- 78 Типовые технологические процессы изготовления червяков.
- 79 Контроль деталей зубчатых передач.
- 80 Служебное назначение, классификация и нормы точности рычагов, шатунов и вилок.
- 81 Материалы и способы получения исходных заготовок рычагов, шатунов и вилок.
- 82 Принципы построения технологических процессов обработки рычагов, шатунов и вилок. Выбор технологических баз.
- 83 Типовой технологический процесс изготовления шатуна.
- 84 Контроль точности изготовления рычагов, шатунов и вилок.

А.2. Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий – закрепление теоретического материала и выработка у студентов умения решать задачи по практическим аспектам учебного модуля.

Практические занятия в рамках строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение разноуровневых задач студентами, выполнение разделов курсового проекта согласно выданным заданиям;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

Для проведения практических занятий используется учебное издание (4), указанное в таблице 1 Приложения Г. В этом издании содержатся задачи и приводятся примеры их решения.

А.3. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ

При проведении лабораторного практикума студенты самостоятельно выполняют лабораторные работы, получая необходимые консультации у преподавателя. Занятия строятся следующим образом.

Первое занятие:

- проводится инструктаж по технике безопасности;
- студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР;

- студенты знакомятся с порядком выполнения ЛР, процедуре защиты ЛР, правилами оформления отчета по ЛР (в соответствии со СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению);
- студентам указывается число баллов, которое можно набрать при выполнении лабораторного практикума;
- выдаются задания по лабораторным работам.

Второе занятие:

- студенты выполняют лабораторную работу.

На каждом последующем занятии:

- проводится защита ранее выполненной лабораторной работы;
- выполняется следующая работа.

По результатам защит студентам начисляются баллы. Максимальное количество баллов за выполнение и защиту одной лабораторной работы – 10 баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент выполнил и защитил все лабораторные работы. Перечень ЛР указан в разделе 4.4 настоящей рабочей программы.

Для выполнения лабораторного практикума по УМ «Технология машиностроения» студенты должны пользоваться методическими указаниями, приведенными в табл.2 Приложения Г. Методические указания содержат описания объекта исследования, используемого лабораторного оборудования, методику и порядок проведения лабораторных работ, методы измерений и расчетов, указания по выполнению отчета о работе, контрольные вопросы.

А.4. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для подготовки к практическим занятиям, лабораторным работам, контрольному опросу и экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в карте учебно-методического обеспечения.

График выполнения курсового проекта (семестр 7)

№ недели	Содержание работ
1,2	Разработка и утверждение задания
3,4	Служебное назначение и конструкция детали. Определение типа производства.
5	Отработка конструкции детали на технологичность. Чертеж детали
6	Выбор и технико-экономическое обоснование исходной заготовки. Маршрутный технологический процесс.
7,8	Расчет припусков. Чертеж исходной заготовки.
9	Операционные эскизы с анализом точности механической обработки
10	Подробная разработка технологического процесса.
11-13	Расчет и конструирование станочного приспособления.
14-16	Технологические наладки
17	Оформление маршрутной и операционной карт.
18	Защита

Приложение Б

(обязательное)

Технологическая карта

учебного модуля «Технология машиностроения»

семестр – 6,7, 3Е – 9, вид аттестации – экзамен (6 семестр), зачет (7 семестр), акад. часов – 108, баллов рейтинга – 450 (300+150)

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ не- дели сем.	Трудоемкость, ак. час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспор- том ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
<i>Раздел 1.</i> Технология сборки машины и ее сбороч- ных единиц	1-3	5	5	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	35	
<i>Раздел 2.</i> Исходная информация и последователь- ность разработки технологического процесса изго- товления детали	4-6	5	5	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	35	
<i>Раздел 3.</i> Технология изготовления базовых деталей	7,8	4	4	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	30	
<i>Промежуточная аттестация</i> Пороговому уровню соответствует 50 баллов	9						разноуровневые задачи опрос	100	
<i>Раздел 4.</i> Технология изготовления корпусных де- талей	9- 11	5	5	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	35	
<i>Раздел 5.</i> Технология изготовления валов	12-15	4	4	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	30	

Раздел 6. Технология изготовления фланцев и втулок	16-18	4	4	3	3	12	разноуровневые задачи лабораторные работы опрос	35
Экзамен						36		50
Раздел 7. Технология изготовления деталей зубчатых передач	1-8	8	6		3		разноуровневые задачи	20
Раздел 8. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов	9-15	8	6		3		разноуровневые задачи	20
Раздел 9. Оформление технологической документации. Зачет	16-18	2	6		3		разноуровневые задачи	10
Итого:		45	45	18	27	216		300

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положениями "Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования" от 25.03.2014 и "О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников от 25.06.2013):

- «удовлетворительно»– от 150 до 209 баллов;
- «хорошо» – от 210 до 269 баллов;
- «отлично»– от 270 до 300 баллов;

Технологическая карта выполнения курсового проекта

Трудоемкость 3 ЗЕ = 50 б.*3=150 баллов

№ недели	Выполнение курсового проекта	Сумма баллов
	0-150	0-150
1,2	0-10	0-10
3,4	0-20	0-20
5	0-10	0-10
6	0-10	0-10
7,8	0-20	0-20
9	0-10	0-10
10	0-10	0-10
11-13	0-20	0-20
14-16	0-20	0-20
17	0-10	0-10
18	0-10	0-10
Семестровая аттестация (не менее 75 баллов из 150 баллов)		

Курсовой проект:

- «удовлетворительно»– от 75 до 100 баллов;
- «хорошо» – от 101 до 125 баллов;
- «отлично»– от 126 до 150 баллов;

Приложение В
(обязательное)

Паспорт компетенции ПК-16

ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, *участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки*, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый	<i>знать:</i> классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; - способы обработки основных поверхностей; - типовые технологические процессы изготовления деталей в разных производственных условиях; - задачи проектирования технологических процессов; - методы обеспечения технологичности изделий машиностроения; - технологию сборки изделий; - правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; - принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности; - оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов	Слабо усвоил: классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; - способы обработки основных поверхностей; - типовые технологические процессы изготовления деталей в разных производственных условиях; - задачи проектирования технологических процессов; - методы обеспечения технологичности изделий машиностроения; - технологию сборки изделий; - правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; - принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности; - оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов	Недостаточно твердо усвоил: классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; - способы обработки основных поверхностей; - типовые технологические процессы изготовления деталей в разных производственных условиях; - задачи проектирования технологических процессов; - методы обеспечения технологичности изделий машиностроения; - технологию сборки изделий; - правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; - принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности; - оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов	Глубоко усвоил: классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; - способы обработки основных поверхностей; - типовые технологические процессы изготовления деталей в разных производственных условиях; - задачи проектирования технологических процессов; - методы обеспечения технологичности изделий машиностроения; - технологию сборки изделий; - правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; - принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности; - оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов

<i>уметь:</i> формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству - выбирать материалы для их изготовления и способы получения исходных заготовок - разрабатывать схему сборки и сборочные технологические процессы; - разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей; - выбирать средства технологического оснащения на операциях обработки и сборки; - рассчитывать припуски и операционные размеры; - выполнять техническое нормирование технологических операций; - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструментов, оборудования.	Испытывает трудности и допускает много ошибок при формулировании служебного назначения изделий машиностроения, определении требования к их качеству - выборе материалов для их изготовления и способов получения исходных заготовок - разработке схемы сборки и сборочных технологических процессов; - разработке технологических процессов изготовления типовых деталей; - выборе средств технологического оснащения на операциях обработки и сборки; - расчете припусков и операционных размеров; - техническом нормировании технологических операций; - выборе рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, инструментов, оборудования.	Готов применять и допускает незначительные ошибки при формулировании служебного назначения изделий машиностроения, определении требования к их качеству - выборе материалов для их изготовления и способов получения исходных заготовок - разработке схемы сборки и сборочных технологических процессов; - разработке технологических процессов изготовления типовых деталей; - выборе средств технологического оснащения на операциях обработки и сборки; - расчете припусков и операционных размеров; - техническом нормировании технологических операций; - выборе рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, инструментов, оборудования.	Умеет практически без ошибок самостоятельно формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству - выбирать материалы для их изготовления и способы получения исходных заготовок - разрабатывать схему сборки и сборочные технологические процессы; - разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей; - выбирать средства технологического оснащения на операциях обработки и сборки; - рассчитывать припуски и операционные размеры; - выполнять техническое нормирование технологических операций; - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструментов, оборудования.
<i>владеть:</i> - навыками использования принципов проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; - навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками наладки и настройки, оборудования.	Слабо владеет: - навыками использования принципов проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; - навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками наладки и настройки, оборудования..	Недостаточно уверенно владеет: - навыками использования принципов проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; - навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками наладки и настройки, оборудования..	В полной мере владеет: - навыками использования принципов проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; - навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками наладки и настройки, оборудования.

Приложение Г
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Технология машиностроения»

Направление подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Формы обучения очная/заочная

Курс 3,4/4,5 Семестр 6,7/8,9

Часов: всего - 324, лекций – 45/10, практических занятий – 45/2, лаб. работ – 18/8, СРС – 216/304.

Обеспечивающая кафедра: Технология машиностроения

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия (основные)		
Технология машиностроения. Производство деталей машин: Учеб.пособие для вузов:В 2 кн. / Э. Л. Жуков [и др.] ; Под ред.С.Л.Мурашкина. - 2-е изд.доп. - М. : Высшая школа, 2005. - 294,[1]с.	46	
Курсовое проектирование по технологии машиностроения : Учеб.пособие для вузов / Л. В. Лебедев [и др.]. - 3-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 423,[1]с.	20	
Маталин, А. А. Технология машиностроения : учеб. для вузов / А. А. Маталин ; А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 511, [1] с.	50	
Технология машиностроения : сб. задач и упражнений. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2005. - 285,[1]с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.284-286. - Прил.:с.218-283.	5	
Учебно-методические издания		
1. Технология машиностроения: рабочая программа / авт.-сост.: К.А.Бордашев; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого - Великий Новгород, 2017 – 23 с.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Технология машиностроения [Электронный ресурс]: Методические указания по курсовому проектированию/ Сост. В.Н. Емельянов, К.А. Бордашев, НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2016. – 30 с.- Режим доступа: www.URL: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Проектирование технологических операций обработки отверстий с выполнением наладки вертикально-сверлильного		

станка [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторной работе / авт.-сост. К. А. Бордашев – 9 с., НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012. – Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Настройка зубофрезерного станка модели 5304П для нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работе / Сост. К.А. Бордашев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 15 с. -Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Настройка зубострогального станка для нарезания прямозубых конических колес [Электронный ресурс]: Метод. указания к лаб. работе / Авт.-сост.: К.А. Бордашев, А.М. Гаврилов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 16 с.- Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Методы наладки станков с помощью центроискателя [Электронный ресурс]: Метод. Указания к лаб. работе / Сост. К.А. Бордашев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 8 с.. -Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Настройка токарно-револьверного станка [Электронный ресурс]: Метод. указания к лаб. работе / Сост. К.А. Бордашев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 11 с..-Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		
Проектирование технологического процесса сборки узла [Электронный ресурс]: Метод. указания к лаб. работе / Сост. К.А. Бордашев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 5 с. -Режим доступа: www.URL:https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1378		

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Ковшов, А.Н. Технология машиностроения : Учеб.для вузов / А. Н. Ковшов. - 2-е изд.,испр. - СПб. : Лань, 2008. - 318,[2]с.	22	
Суслов, А.Г. Технология машиностроения : Учеб.для вузов / А. Г. Суслов. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2007. - 429с.	20	
Тамаркин, М.А. Технология сборочного производства / М. А. Тамаркин, И. В. Давыдова, Э. Э. Тищенко. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 270с.	12	
Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : Учеб.пособие для вузов / Ю. А. Бондаренко [и др.]. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 291,[1]с.	13	

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Том 1./ Под ред. А. Г. Косиловой, А. К. Мещерякова. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.	45	
Том 2./ Под ред. А. Г. Косиловой, А. К. Мещерякова. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.	48	
Том 1./ Под ред. А. М. Дальского и др. – 5-е изд. – М.: Машиностроение, 2001. – 910 с.	3	
Том 2. / Под ред. А. М. Дальского и др. – 5-е изд. – М.: Машиностроение, 2001. – 941 с.	3	

Действительно для учебного года _____ / _____

Зав. кафедрой ТМ _____ Д.А. Филиппов

_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____
должность
подпись

расшифровка

Учебно-методическое обеспечение учебного модуля 100%

Действительно для учебного года _____ / _____

Зав. кафедрой ТМ _____ Д.А. Филиппов