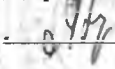


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ

 А.Н. Чадин

« 15 » 03 2017 г.

ПРОЦЕССЫ РЕЗАНИЯ И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

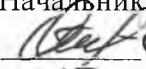
Учебный модуль по направлению подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

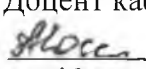
Начальник учебного отдела

 О. Б. Широколобова

« 15 » 03 2017 г.

Разработал

Доцент кафе. ТМ

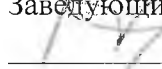
 А.И. Косенко

« 13 » 03 2017 г.

Принято на заседании кафедры ТМ

Протокол № 6 от 16.03.2017 г.

Заведующий кафедрой

 Д. А. Филиппов

1. Цели и задачи учебного модуля

Целями учебного модуля (УМ) «Процессы резания и режущий инструмент» (ПР и РИ) являются:

1. Изучение процессов, протекающих при обработке деталей резанием различными видами режущих инструментов, что способствует становлению готовности студентов к решению задач в их профессиональной деятельности.
2. Приобретение знаний, необходимых для изучения последующих учебных модулей.

Основные задачи УМ «ПР и РИ»:

1. Усвоение основных понятий
2. Изучение и освоение методик расчета режимов резания
3. Изучение видов смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС)
4. Изучение видов инструментальных режущих материалов
5. Изучение видов режущих инструментов
6. Изучение видов процесса резания
7. Изучение физико-механических явлений при резании.

2. Место учебного модуля в структуре ОПП направления подготовки

Учебный модуль «ПР и РИ» (БП.В.1) входит в базовую часть блока В.1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (приказ Минобрнауки России № 1000 от 11.08.2016).

Для изучения дисциплины «Процессы резания и режущий инструмент» студент должен иметь базовые знания по следующим УМ:

- математика;
- физика;
- начертательная геометрия и инженерная графика;
- вычислительная техника и программирование;
- технологические процессы в машиностроении;
- материаловедение;
- метрологическое обеспечение машиностроительных производств;
- оборудование машиностроительных производств;
- технологическая оснастка.

Материал, изучаемый в УМ «ПР и РИ», используется в следующих УМ:

- технология машиностроения (в том числе , курсовой проект);
- технологическая оснастка;
- проектирование, организация и управление машиностроительного производства;
- технологические основы гибкого автоматизированного производства;
- технология эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования;
- при выполнении выпускной квалификационной работы;
- при работе на предприятии.

3. Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих профессиональных (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	Основные понятия и определения ПР и РИ, основы теории процесса резания, предопределяющие возможность автоматизации и диагностики, методы определения режимов резания и их оптимизацию, виды СОТС и их влияние на технологические показатели, виды процессов резания, виды режущих материалов, их состав, свойства и область применения, виды режущих инструментов, их геометрические и конструкционные параметры	Рассчитать режим резания для заданных условий, рассчитать силу резания и потребляемую мощность, выбрать вид СОТС и режущего инструмента, обеспечивающих выполнение заданных технологических показателей.	Терминологией ПР и РИ, навыками расчета элементов режима резания, сил резания и потребляемой мощности, навыками участия в разработке и внедрении оптимальных технологий.

4. Структура и содержание учебного модуля

4.1.Трудовоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		5 семестр	
Трудовоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ)	144	144	
- лекции	36	36	ПК-16
- практические занятия	18	18	
- лабораторные работы	36	36	
- аудиторная СРС (в том числе)	18	18	
- курсовая работа	-	-	
- внеаудиторная СРС	126	126	
Аттестация:			
- экзамен	36	36	

4.2. Содержание и структура разделов учебного модуля

Раздел 1. Введение. Основные положения и понятия.

Раздел 2. Инструментальные режущие материалы.

Раздел 3. Смазочно-охлаждающие технологические средства.

Раздел 4. Физико-механические явления при резании.

Раздел 5. Процессы резания.

Раздел 6. Режущие инструменты.

Раздел 7. Перспективы развития обработки материалов резанием.

4.3. Тематика практических занятий

1. Расчет режима резания при точении – 4 часа;
2. Расчет режима резания при сверлении – 4 часа;
3. Расчет режима резания при фрезеровании – 4 часа;
4. Изучение конструкций инструментов для обработки отверстий – 4 часа;
5. Изучение конструкций фрез и зуборезных инструментов – 2 часа.

4.4. Лабораторный практикум

1. Геометрические параметры режущего инструмента – 4 часа;
2. Влияние углов резца на процесс резания и режущий инструмент – 4 часа;
3. Исследование инструментов для обработки отверстий – 4 часа;
4. Исследование свойств динамометра – 4 часа;
5. Силы резания при точении – 4 часа;

6. Температура резания при точении – 4 часа;
7. Износ и стойкость режущего инструмента – 4 часа;
8. Исследование эффективности СОЖ при сверлении – 4 часа;
9. Пластические деформации при резании – 4 часа.

4.5. 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 всего семестра, рубежный и семестровый (экзамен) – по окончании изучения УМ.

Рубежная аттестация на 9 неделе проводится по результатам текущего контроля, по опросу и по выполнению практических и лабораторных работ. Пороговому уровню соответствует 75 баллов, максимальное количество баллов- 150. Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене- 50.

Критерии оценивания практических занятий:

- правильно понимает условие задачи – 2 балла максимум;
- правильно подбирает и использует формулы – 5 баллов максимум;
- правильно выполняет расчеты и анализирует результаты – 6 баллов максимум.

Критерии оценивания лабораторной работы:

- правильность выполнения ЛР – 4 балла максимум;
- правильность оформления отчета – 3 балла максимум;
- уверенное владение терминологией на защите – 3 балла максимум;
- полнота и аргументированность ответа на защите – 5 баллов максимум.

Критерии оценивания опроса:

- уверенное владение терминологией – 2 балла максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 2 балла максимум;
- полнота ответа – 2 балла максимум;
- логическая связность – 2 балла максимум;
- аргументированность ответа – 2 балла 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»
Практические занятия	10 баллов – не всегда адекватно подбирает формулы и (или) использует их с ошибками	13 баллов - допускает неточности в подборе формул и (или) допускает некритические ошибки в их использовании	15 баллов - способен правильно выбрать нужную формулу и правильно ее применить
Лабораторные работы	10 баллов - ЛР выполнена правильно, на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы	13 баллов - ЛР выполнена правильно, на защите не все ответы достаточно аргументированы	15 баллов - ЛР выполнена правильно, на защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов
Опрос	5 – 7 баллов- 50-69% правильных ответов	7 – 8 баллов- 70 -89% правильных ответов	9 10 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 в основном используется лекционная аудитория №5111, оснащенная следующим оборудованием и приборами:

- токарно-винторезный станок;
- вертикально-фрезерный станок;
- вертикально-сверлильный станок;
- динамометр УДМ-600
- датчик мощности и др.

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.
- Б - Технологическая карта.
- В – Паспорта компетенций.
- Г – Карта учебно – методического обеспечения УМ.

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «ПР и РИ»

Учебный модуль «Процессы резания и режущий инструмент» состоит из 7-ми взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и практические занятия, лабораторные работы.

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).

А.1. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть делится на разделы, содержание которых приведены ниже:

Раздел 1 Введение. Основные положения и понятия.

История развития науки о резании.

Раздел 2 Инструментальные режущие материалы.

Виды режущих материалов марки, состав, основные режущие свойства, область применения инструментальных углеродистых сталей, легированных сталей, быстрорежущих сталей, твердых сплавов, режущей керамики, алмазов, композитов, абразивных материалов.

Раздел 3 Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС).

Виды СОТС. Механизм действия СОТС при резании, влияние СОТС на силы резания, температуру, на износ (стойкость режущего инструмента), на показатели качества обработанной поверхности.

Раздел 4 Физико-механические явления при резании.

Виды явлений: упругие и пластичные деформации, стружка, трение, нарост, упрочнение и разупрочнение, температура, износ, вибрации, внутренние напряжения, взаимосвязь явлений, влияние различных факторов.

Раздел 5 Процессы резания.

Виды процессов: точение, растачивание, сверление, зенкерование, развертывание, фрезерование, протягивание, резбонарезание, шлифование, назначение, элементы режима резания силы резания, допустимая скорость резания, особенности процессов резания.

Раздел 6 Режущие инструменты.

Классификация режущих инструментов, основные геометрические конструкторские параметры резцов, сверл, зенкеров, разверток, протяжек, резбонарезного и абразивного инструментов. Назначение, особенности и область применения инструментов.

Раздел 7 Перспективы развития обработки материалов резанием.

Терморезание, вибрационное резание, ротационное резание, гидроабразивное резание, прогрессивное резание.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с рекомендуемой литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями.

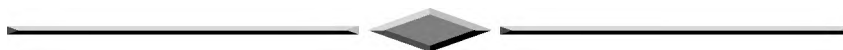
Как правило, в начале лекции проводится опрос (не более 10 мин.) для экспресс-оценки уровня усвоения теоретического материала студентами. Опрос состоит из вопросов, например:

1. В чем сущность процесса резания.
2. Основные задачи в области машиностроения.
3. Виды смазочно-охлаждающих технологических средств.

Изучение модуля заканчивается экзаменом, где студент получает экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и одну задачу.

Пример экзаменационного билета (демо-версия) приведена ниже.

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет
им. Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебный модуль «Процессы резания и режущий инструмент», кафедра ТМ
для направления подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

1. Тепловые явления.
2. Износ инструмента.
3. Рассчитать режим резания при точении: шероховатость заготовки- 125 мкм, диаметр обработанной поверхности- 120 мм, резец проходной, $\varphi = 45^\circ$, $\alpha = 8^\circ$, $\gamma = 0^\circ$. Обрабатываемый материал- сталь 45.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 201 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТМ _____ Д.А. Филиппов

Экзаменационные вопросы

1. Понятие о системе резания.
2. Основные задачи в области машиностроения.
3. Марки, состав, свойства, применение быстрорежущих сталей.
4. Марки, состав, свойства, применение твердых сплавов.
5. Марки, состав, свойства, применение абразивных материалов.
6. Виды смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).
7. Механизм действия СОТС при резании.
8. Методы применения СОТС.
9. Виды физико-механических явлений при резании.
10. Упругие и пластические деформации.
11. Трение.
12. Тепловые явления.
13. Нарост.
14. Износ режущего инструмента.
15. Взаимосвязь и взаимообусловленность явлений.
16. Влияние физико-механических свойств обрабатываемого материала.
17. Наклеп.
18. Внутренние напряжения.
19. Вибрации.
20. Стружкообразование.
21. Виды резцов, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
22. Виды сверл, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
23. Виды зенкеров, разверток, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
24. Виды протяжек, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
25. Виды фрез, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
26. Виды инструментов для нарезания резьбы, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
27. Виды зуборезных инструментов, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.
28. Виды абразивных инструментов, их назначение, основные геометрические и конструктивные параметры.

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 проводятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

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.

Без защиты ранее выполненной лабораторной работы допускается выполнить только две работы.

По результатам защит студентам начисляются баллы. Максимальное количество баллов за выполнение и защиту одной лабораторной работы – 15 баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент выполнил и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов (68 баллов). Перечень ЛР указан в разделе 4.3 настоящей рабочей программы.

Для выполнения лабораторного практикума студенты должны пользоваться рекомендуемыми методическими указаниями.

Методические указания содержат описание 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

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 и Приложения А.

Приложение Б

(обязательное)

Технологическая карта учебного модуля «ПР и РИ»

семестр 5, ЗЕ- 6, вид аттестации - экзамен, академ. часов -90, баллов рейтинга -300

№ и наименование раздела учебного модуля	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. Кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
Раздел 1. Введение. Основные положения и понятия	1,2	4	2	4	2	14	Практические занятия,	15
							Лабораторные работы	15
Раздел 2. Инструментальные режущие материалы	3,4	4	2	4	2	14	Практические занятия,	15
							Лабораторные работы	15
Раздел 3Смазочно-охлаждающие технологические средства	5,6	4	2	4	2	14	Практические занятия,	15
							Лабораторные работы	15
Раздел 4. Физико-механические явления при резании. 4.1. Упругие и пластические деформации, стружка, трение 4.2. Нарост, упрочнение и разупрочнение, температура	7,8	4	2	4	2	14	Практические занятия,	10
							Опрос	10
	9,10	4	2	4	2	14	Лабораторные работы	10
							Практические занятия	10
							Опрос	10
							Лабораторные работы	10
Промежуточная аттестация	9							150
Раздел 4. Физико-механические явления при	11,12	4	2	4	2	14	Практические	15

резании 4.3. Износ, вибрации, внутренние напряжения							занятия, Лабораторные работы	15
Раздел 5. Процессы резания	13,14	4	2	4	2	14	Практические занятия,	15
							Лабораторные работы	15
Раздел 6. Режущие инструменты	15,16	4	2	4	2	14	Практические занятия,	10
							Опрос	10
Раздел 7. Перспективы развития обработки материалов резанием	17,18	4	2	4	2	14	Практические занятия,	10
							Опрос	10
Экзамен						36		50
Итого:		36	18	36	18	126		300

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, автоматизация, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
базовый	Знать: - основные положения и понятия, основы теории процесса резания, предопределяющие возможность автоматизации и диагностики, методы определения режимов резания и их оптимизацию, виды СОТС и их влияние на технологические показатели, виды процессов резания, виды режущих материалов, их состав, свойства и область применения, виды режущих инструментов, их геометрические и конструкторские параметры	Слабо усвоил основные положения и понятия, основы теории процесса резания, предопределяющие возможности автоматизации и диагностики, методы определения режимов резания и их оптимизацию, виды СОТС и их влияние на технологические показатели, виды процессов резания, виды режущих материалов, их состав, свойства и область применения, виды режущих инструментов, их геометрические и конструкторские параметры	Недостаточно твердо усвоил основные положения и понятия, основы теории процесса резания, предопределяющие возможности автоматизации и диагностики, методы определения режимов резания и их оптимизацию, виды СОТС и их влияние на технологические показатели, виды процессов резания материалов, их состав, свойства и область применения, виды режущих инструментов,	Глубоко усвоил и понимает основные положения и понятия, основы теории процесса резания, предопределяющие возможности автоматизации и диагностики, методы определения режимов резания и их оптимизацию, виды СОТС и их влияние на технологические показатели, виды процессов резания материалов, их состав, свойства и область применения, виды режущих инструментов,

			их геометрические и конструкторские параметры	их геометрические и конструкторские параметры
	Уметь: - рассчитать режим резания для заданных условий, рассчитать силу резания и потребляемую мощность, выбрать вид СОТС и режущего инструмента, обеспечивающих получение заданных технологических показателей	Испытывает трудности и допускает много ошибок при расчетах режимов резания и потребляемой мощности при выборе вида СОТС и режущего инструмента	Допускает незначительные ошибки при расчетах режимов резания и потребляемой мощности при выборе вида СОТС и режущего инструмента	Без существенных ошибок, самостоятельно рассчитывает режим резания и потребляемой мощности при выборе вида СОТС и режущего инструмента
	Владеть: - терминологией, навыками расчета элементов режима резания, сил резания и потребляемой мощности, навыками участия в разработке и внедрении оптимальных технологий.	Слабо владеет терминологией, навыками расчета элементов режима резания, сил резания и потребляемой мощности, навыками участия в разработке и внедрении оптимальных технологий	Недостаточно уверенно владеет терминологией, навыками расчета элементов режима резания, сил резания и потребляемой мощности, навыками участия в разработке и внедрении оптимальных технологий	В полной мере владеет терминологией, навыками расчета элементов режима резания, сил резания и потребляемой мощности, навыками участия в разработке и внедрении оптимальных технологий

Приложение Г

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

учебного модуля «Процессы резания и режущий инструмент»

Направление 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 5

Часов: всего 216, лекций 36, практ. зан. 18, лаб.раб. 36, СРС 126

Обеспечивающая кафедра: *Технология машиностроения*

Таблица 1 – Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол-во стр.)	Кол-во экз. в библи. НовГУ/кафедра	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия Основная литература		
1. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие для Вузов.-2-е изд. М. Высшая школа, 2008.-413с	12/-	
2.Барботько А.И. Резание материалов: Учебное пособие для Вузов- Старый Оскол: ТНТ, 2009.-431с	15/-	
3.Режущий инструмент: Учебник для Вузов/ под ред. С.В. Кирсанова. М.: Машиностроение, 2005.-526с.	20/-	
4. Резание материалов.: Учебник для Вузов- Старый Оскол: ТНТ, 2009.-511с.	15/-	
5.Режущие инструменты: учебное пособие для вузов.- Старый Оскол: ТНТ. 2008.- 386с.: ил.20	20/-	

Таблица 2 Учебно-методические издания **Дополнительная литература**

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол-во стр.)	Кол-во экз. в библи. НовГУ/кафедра	Наличие в ЭБС
1.Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов. М. :Машиностроение, 2009.-640с	5/1	
2.Верещака В.С., Кушнер В.С. Резание материалов.: Учебник. М.: Высшая школа, 2009.-535с	2/1	
3.Солоненко В.Г., Рыжкин А.А. Резание металлов и режущие инструменты. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, -2011.-416с.	2/1	
4.Диагностика автоматизированного производства. Под ред. С.Н. Григорьева, М.: Машиностроение, 2011.-600с.	1/-	
5.Резание материалов и режущий инструмент. Рабочая программа. А.И. Косенко;. /НовГУ им. Ярослава Мудрого.-В. Новгород, 2017-20с.	/1	

6.Процессы резания и режущий инструмент. Программа практических занятий. А.И. Косенко./НовГУ им. Ярослава Мудрого.- В. Новгород,- 2017	/1	
7.Процессы резания и режущий инструмент. Методические указания для самостоятельной работы студентов. А.И. Косенко.; /НовГУ им. Ярослава Мудрого, -В.Новгород,-2017	/1	
8.Зубарев Ю.М. Современные инструментальные материалы. - СПб, Лань.- 2008.-224	28	
9.Косенко А.И. Оптимизация процесса резания. Учебное пособие. /НовГУ. им. Ярослава Мудрого,- В.Новгород,- 2011.-53с	/5	
10.Косенко А.И. Современные режущие инструментальные материалы. Учебное пособие./НовГУ им. Ярослава Мудрого.- В. Новгород, 2010.-36с	12	Режим доступа: https://novsu.Bibliotech.ru/Reader/Boor/-2008
11.Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием.: Справочник под ред. С.Г Энтелиса., Э.М Берлинера.-М.: Машиностроение.- 1986.-352с	/1	
12.Справочник технолога-машиностроителя. Т2. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение.-1986.-496с	48	
13.Косенко А.И. Геометрические параметры режущего инструмента. :Методические указания к лабораторной работе. /НовГУ им. Ярослава Мудрого.-В. Новгород, 2006.-14с	/5	
14.Косенко А.И. Пластические деформации при резании. Методические указания к лабораторной работе./ НовГУ. Им. Ярослава Мудрого.- В. Новгород,- 2006-9с	/5	
15.Косенко А.И. Исследование свойств динамометра. Методические указания к лабораторной работе./ НовГУ. Им. Ярослава Мудрого,- В. Новгород,- 2010.-12с	/3	
16.Косенко А.И. Силы резания при точении. Методические указания к лабораторной работе. /НовГУ. Им. Ярослава Мудрого,- В. Новгород,- 2006.-6с	/3	
17.Косенко А.И. Влияние режима резания на температуру при точении. Методические указания к лабораторной работе./ НовГУ им. Ярослава Мудрого - В. Новгород, -. 2006.-9с	/3	
18.Косенко А.И. Влияние углов резца на режущий инструмент и на процесс резания. Методические указания к лабораторной работе. /НовГУ. Им. Ярослава Мудрого,- В. Новгород,- 2007.-11с.	/5	
19.Косенко А.И. Эффективность СОЖ при сверлении. Методические указания к лабораторной работе./ НовГУ. Им. Ярослава Мудрого.- В. Новгород, 2009.-6с.	/3	
20.Косенко А.И. Эффективность современных режущих материалов. Методические указания к лабораторной работе. /НовГУ им. Ярослава Мудрого. В. Новгород, - 2008.-.8с.	/3	

21.Косенко А.И. Износ и стойкость режущего инструмента. Методические указания к лабораторной работе. /НовГУ. Им. Ярослава Мудрого. В. Новгород,- 2006.-12с	/3	
--	----	--

Таблица 3. Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта интернет -ресурса	Электронный адрес	Примечание
.Косенко А.И. Современные режущие инструментальные материалы.[Электронный ресурс]: Учебное пособие./НовГУ .им. Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2010.-36с-:Режим допуска: www.URL:https://novsu.bibliotech..ru/Reader/Boor/-2008	: https://novsu.bibliotech..ru/Reader/Boor/-2008	

Учебно – методическое обеспечение учебного модуля 100%

Действительно для учебного года _____ / _____

Заведующий кафедрой ТМ _____ Д.А. Филиппов

« _____ » _____ 201 _____ г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ : _____

расшифровка

должность

подпись