

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

« 20 » 02 2017г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИБКОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Учебный модуль по направлению подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

О.Б.Широколобова

« 17 » 02 2017г.

Разработал

Профессор каф. ТМ

В.Н.Емельянов

« 15 » 02 2017г.

Принято на заседании кафедры ТМ

Протокол № 5 от 09.02.2017г.

Заведующий кафедрой

Д.А. Филиппов

« 16 » 02 2017г.

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

«_____» _____ 201 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИБКОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Учебный модуль по направлению подготовки
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

_____ О.Б. Ширококолобова

«_____» _____ 201 г.

Разработал

Профессор каф. ТМ

_____ В.Н. Емельянов

«_____» _____ 201 г.

Принято на заседании кафедры ТМ

Протокол № _____ от _____ 201 г.

Заведующий кафедрой

_____ Д.А. Филиппов

«_____» _____ 201 г.

1. Цели и задачи учебного модуля

Целями изучения учебного модуля (УМ) «Технологические основы гибкого автоматизированного производства» (ТО ГАП) являются:

1. Изучение концепции гибких автоматических производств (ГАП) механообработки (МО), особенностей технологической подготовки производства (ТПП) и реализации ГАП, что способствует становлению готовности студентов к решению задач в их профессиональной деятельности.
2. Приобретение знаний, необходимых для изучения последующих учебных модулей.

Задачей изучения УМ ТО ГАП является приобретение студентами следующих знаний и умений:

1. Концепции и терминологии ГАП.
2. Основы групповой технологии машиностроительного производства.
3. Технологические и организационные основы создания ГАП в машиностроении.
4. Изучение технологического оборудования, применяемого в ГАП.
5. Изучение технологических возможностей промышленных роботов (ПР).
6. Изучение систем функционирования гибких производственных систем (ГПС) (автоматических транспортно-накопительных систем, автоматических складов и т. д.).
7. Техничко-экономическая эффективность применения ГАП.

2. Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Модуль БП.В4 «Технологические основы гибкого автоматизированного производства» (ТО ГАП) входит в вариативную часть профессионального цикла Б1 и изучается в 8-ом семестре.

Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (приказ Минобрнауки России №1000 от 11.08.2016).

Для изучения модуля ТО ГАП студент должен иметь базовые знания по следующим курсам: технологические процессы в машиностроении, материаловедение, метрологическое обеспечение машиностроительного производства, процессы резания и режущий инструмент, проектирование и производство заготовок, оборудование машиностроительного производства, технологическая оснастка, проектирование, организация и управление машиностроительного производства.

Материал, изучаемый в ТО ГАП, используется в следующих модулях:

- 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	- технологические и организационные и основы ГАП МО, - технологическое оборудование ГАП, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) и схваты, - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему автоматизированного контроля (САК), - технико-экономическую эффективность применения ГАП	<i>Уметь</i> - анализировать и выбирать: - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) , - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - системы автоматизированного контроля (САК)	<i>Владеть</i> навыками выбора: - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов (ПР) и схватов, - гибких производственных систем (ГПМ), ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК),

4. Структура и содержание учебного модуля

4.1. Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		8 сем.	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	4	4	ПК-16
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	108	108	
- лекции	18	18	
- практические занятия	36	36	
- аудиторная СРС (в том числе)	18	18	
- внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация:			
- экзамен	36	36	

4.2. Содержание и структура разделов учебного модуля

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Организационные и технологические основы ГАП МО.

Раздел 3. Технологическое оборудование ГАП МО.

Раздел 4. Система инструментального обеспечения (СИО).

Раздел 5. Промышленные роботы (ПР) в ГАП МО.

Раздел 6. Гибкие производственные системы (ГПС).

Раздел 7. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).

Раздел 8. Система обеспечения функционирования ГПС МО.

Раздел 9. Техничко-экономическая эффективность применения ГАП.

4.3. Тематика практических занятий

1. Формирование группы деталей для обработки на ГАУ – 4 час.
2. Разработка исходной заготовки для конкретной детали – 4 час
3. Разработка маршрутного технологического процесса – 4 час.
4. Выбор станочного оборудования – 4час.
5. Выбор промышленных роботов – 4час.
6. Выбор конструкции схвата ПР – 4час.
7. Выбор режущего инструмента – 4час.
8. Разработка схемы станочного приспособления – 4час.
9. Разработка планировки ГАУ – 4час.

4.4. Реферат

Каждый студент должен написать реферат на заданную тему и сделать по нему доклад (презентацию).

4.5. Контрольная работа

Разработка планировки гибкого автоматизированного участка для обработки корпусной детали (или вала, или шестерни – по заданию преподавателя).

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

Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене, – 50.
Максимальное количество баллов по модулю – 200.

- Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с «Положение 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 семестра используются: разноуровневые задачи на практических занятиях, опрос 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 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 контрольной работы:

- уверенное владение терминологией – 5 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 5 баллов максимум;
- полнота ответа – 5 баллов максимум;
- логическая связность – 5 баллов максимум;

Критерии оценивания реферата и доклада (презентации):

- уверенное владение терминологией – 3 балла максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 3 балла максимум;
- полнота ответа – 3 балла максимум;
- логическая связность – 3 балла максимум;
- аргументированность ответа – 3 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»
Разноуровневые задачи	3 балла – не всегда правильно выбирает станочное оборудование, ПР и технологическую оснастку и/или использует их с ошибками	4 балла - допускает неточности в выборе станочного оборудования, ПР и технологической оснастки и/или допускает не критические ошибки в их использовании	5 баллов - способен правильно выбрать станочное оборудование, ПР и технологическую оснастку и правильно их применить
Опрос	5-6 баллов – 50-69% правильных ответов	7-8 баллов – 70-89% правильных ответов	9-10 баллов – 90-100% правильных ответов
Контрольная работа	10-13 баллов – Тема работы не раскрыта полностью, мало эскизов и других иллюстраций	14-17 баллов - Тема работы раскрыта полностью, однако приведено недостаточно эскизов и других иллюстраций	18-20 баллов – Тема работы раскрыта полностью, текст снабжен необходимым количеством эскизов
Реферат, доклад (презентация)	7-9 баллов – Формально воспроизводит материал доклада, испытывает затруднения при ответе на вопросы. Не выдерживает регламент, не участвует в обсуждении докладов	10-12балла – Грамотно и четко излагает свои мысли в устной форме, но испытывает затруднения при ответе на вопросы. Выдерживает регламент, активно участвует в обсуждении докладов	13-15 балла – Владеет осмысленным пониманием материала доклада, умеет отстаивать и доказывать свою точку зрения, задает вопросы по существу. Выдерживает регламент
Экзамен	25-34 балла – Испытывает трудности при демонстрации знаний	35-44 – балла Допускает неточности при демонстрации знаний	45-50 – баллов Демонстрирует всесторонние и глубокие знания.

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.

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 «ТО ГАП»

Учебный модуль «ТО ГАП» состоит из 9-ти взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и практические занятия.

Образовательный процесс по модулю предполагает использование следующих тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция);
- практические (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);
- самоуправления (СРС) (работа с источниками по темам учебного модуля, подготовка к практическим занятиям).

А.1. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть делится на разделы, содержание которых приведены ниже:

Раздел 1. Введение.

Тенденции развития технологии машиностроительного производства. Терминология ГАП в соответствии с ГОСТ 26 228-90 (ГПС, ГАЛ, ГАУ, ГАЦ, ГПМ, РТК, АТСС и др.).

Раздел 2. Организационные и технологические основы ГАП МО.

Основные этапы при подготовке предприятия к созданию ГАП МО. Особенности ТПП ГАП МО. Требования к конструкции деталей в ГАП. Отработка на технологичность. Технологическая классификация и кодирование деталей. Научные основы групповой технологии машиностроительного производства. Автоматизация ТПП в ГАП.

Раздел 3. Технологическое оборудование ГАП МО.

Требования к технологическому оборудованию ГАП. Оборудование, применяемое в ГАП для обработки дисков, валов и корпусных деталей. Основные тенденции конструирования станков.

Раздел 4. Система инструментального обеспечения (СИО).

Контроль состояния режущего инструмента. Приспособления в ГАП. Автоматическая смена инструмента для станков токарной группы и ОЦ. Автоматическая смена приспособлений.

Раздел 5. Промышленные роботы (ПР) в ГАП МО.

Терминология. Требования, предъявляемые к ПР. Технологическая классификация ПР. Виды ПР. Захватные устройства ПР, требования к ним, примеры конструкций.

Раздел 6. Гибкие производственные системы (ГПС).

Гибкие производственные модули (ГПМ) различного технологического назначения. Гибкие производственные ячейки (ГПЯ). Гибкие автоматизированные линии (ГАЛ).

Раздел 7. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).

ГАУ для обработки корпусных деталей, валов и дисков. Проблема дробления и удаления стружки в ГПС. Гибкие автоматизированные цеха. Гибкие автоматизированные заводы.

Раздел 8. Система обеспечения функционирования ГПС МО.

Система автоматизированного контроля (САК). Контроль технического состояния элементов ГПС.. Контрольно-измерительные машины(КИМ). Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС). Виды автоматизированного транспорта в ГАП МО. Компонировки автоматизированных складов.

Раздел 9. Техничко-экономическая эффективность применения ГАП.

Техничко-экономическая эффективность применения ГАП МО.

Применение ГАП в РФ и за рубежом. Области рационального использования ГАП.

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. Опрос состоит из вопросов, например:

1. Требования к технологическому оборудованию ГАП.
2. Виды промышленных роботов.
3. Основные понятия и определения ГАП.
4. Виды магазинов инструмента.
5. Виды контрольно-измерительных машин.

Для изучения теоретической части курса помимо основной, предусматривается дополнительная литература, например:

Автоматизация производственных процессов в машиностроении : Учеб.для вузов / Под общ.ред.Ю.З.Житникова. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 655с.

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

Кафедра технологии машиностроения

Учебный модуль «Технологические основы ГАП» для направления подготовки 15.03.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

1. Система инструментального обеспечения ГПС.
2. Гибкие производственные модули.
3. Выполнить эскиз планировки ГПУ для обработки детали.

Одобрено на заседании кафедры ТМ _____ 201 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТМ _____ Д.А.
Филиппов

Темы рефератов, докладов (презентации)

1. Технологическое оборудование ГАП.
2. Промышленные роботы (ПР) в ГАП.
3. Схваты ПР.
4. Накопители заготовок.
5. Автоматическая загрузка-разгрузка заготовок в ГАП.
6. Гибкие производственные модули (ГПМ).
7. Гибкие автоматизированные линии (ГАЛ).
8. Система автоматизированного контроля (САК).
9. Система инструментального обеспечения в ГАП.
10. Приспособления в ГАП.
11. Автоматизированные транспортно-накопительные системы в ГАП.
12. Автоматизированные склады в ГАП.
13. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).
14. Гибкие автоматизированные цеха и заводы.
15. Гибкие производственные ячейки (ГПЯ).
16. Системы автоматической смены инструмента.
17. Обработка корпусных деталей в ГАП.
18. Обработка валов в ГАП.
19. Обработка шестерен и дисков в ГАП.
20. Гибкие автоматизированные цеха и заводы.

Тема контрольной работы

Разработка планировки гибкого автоматизированного участка для обработки корпусной детали (или вала, или шестерни – по заданию преподавателя).

Экзаменационные вопросы

1. Предпосылки создания ГАП.
2. Характеристики гибких автоматизированных производств.
3. Основные понятия и определения ГАП.
4. Групповая обработка и ее место в условиях ГАП.
5. Конструкторско-технологический классификатор деталей.
6. Требования к технологичности деталей в ГАП.
7. Система инструментального обеспечения.
8. Транспортно-накопительные системы.
9. Приспособления в ГАП.
10. Требования к приспособлениям для базирования и фиксации заготовок.
11. Средства контроля качества.
12. Система технологической диагностики.
13. Требования к технологическому оборудованию ГАП.
14. Оборудование, применяемое в ГАП для обработки дисков.
15. Оборудование, применяемое в ГАП для обработки валов.
16. Оборудование, применяемое в ГАП для обработки корпусов.
17. Контрольно-измерительные машины (КИМ).
18. Виды накопителей инструмента.
19. Виды промышленных роботов.
20. Захватные устройства ПР, требования к ним.
21. Гибкие производственные модули (ГПМ) различного технологического назначения.
22. Гибкие производственные ячейки (ГПЯ).
23. Гибкие автоматизированные линии (ГАЛ).
24. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ) для обработки корпусных деталей.
25. ГАУ для обработки валов.
26. ГАУ для обработки дисков.
27. Система автоматизированного контроля (САК).
28. Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС).
29. Гибкие автоматизированные цеха и заводы.
30. Компоновки автоматизированных складов.
31. Технико-экономическая эффективность применения ГАП МО.
32. Применение ГАП в РФ и за рубежом. Области рационального использования ГАП.

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 студентами разноуровневых задач согласно выданным заданиям;

- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

Особенность организации практических занятий по учебному модулю «Технологические основы ГАП» заключается в том, разноуровневые задачи, относящиеся к различным разделам модуля, не могут решаться независимо и в отрыве друг от друга. Все они связаны между собой логикой технологического процесса на ту или иную деталь. Поэтому на первом занятии преподаватель выдает каждому студенту чертеж детали, с которой студент работает весь семестр, последовательно решая технологические задачи, диктуемые логикой конкретного технологического процесса.

А.3. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для подготовки к практическим занятиям, контрольному опросу, докладу контрольной работе и экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в карте учебно-методического обеспечения и Приложении А.

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта
учебного модуля «Технологические основы ГАП»

семестр – 8, ЗЕ – 4, вид аттестации – экзамен, акад. часов – 108, баллов рейтинга – 200

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
Раздел 1. Введение.	1	2	4	-	2		опрос	10	
Раздел 2. Организационные и технологические основы ГАП МО	2	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	
Раздел 3. Технологическое оборудование ГАП МО	3	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	
Раздел 4. Система инструментального обеспечения (СИО)	4	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	
Раздел 5. Промышленные роботы (ПР) в ГАП МО	5	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	
Раздел 6. Гибкие производственные системы (ГПС)	6	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	
Раздел 7. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ)	7	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10	

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ 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 8. Система обеспечения функционирования ГПС МО.	8	2	4	-	2	6	разноуровневые задачи опрос	5 10
Раздел 9. Техничко-экономическая эффективность применения ГАП МО	9	2	4	-	2	6	контрольная работа доклад (презентация)	20 15
	10	-	-	-	-	6		
Экзамен						36		50
Итого:		18	36	-	18	90		200

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011г. № 32):

- оценка «удовлетворительно» – 100 – 139 баллов;
- оценка «хорошо» – 140 – 179 баллов;
- оценка «отлично» – 180 – 200 баллов.

Приложение В
(обязательное)

Паспорт компетенции ПК-16

ПК-16 – способен 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.

Уро вни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	<i>Знать:</i> - технологические и организационные и основы ГАП МО, - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) и схваты, - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему автоматизированного контроля (САК), –технико-экономическую эффективность применения ГАП МО.	Слабо усвоил - технологические и организационные и основы ГАП МО, - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) и схваты, - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему автоматизированного контроля (САК), -технико-экономическую эффективность применения ГАП МО.	Недостаточно твердо усвоил - технологические и организационные и основы ГАП МО, - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) и схваты, - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему автоматизированного контроля (САК), -технико-экономическую эффективность применения ГАП МО.	Глубоко усвоил и понимает - технологические и организационные и основы ГАП МО, - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР) и схваты, - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему автоматизированного контроля (САК), –технико-экономическую эффективность применения ГАП МО.

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
	<i>Уметь</i> анализировать и выбирать: - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР), - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - системы автоматизированного контроля (САК)	Испытывает трудности и допускает много ошибок при выборе - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов (ПР), - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК)	Допускает незначительные ошибки при выборе - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов, - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем втоматизированного контроля (САК)	Умеет практически без ошибок самостоятельно выбирать: - технологическое оборудование ГАП МО, - систему инструментального обеспечения (СИО), - промышленные роботы (ПР), - гибкие производственные системы (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систему втоматизированного контроля (САК)
	<i>Владеть</i> навыками выбора: - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов (ПР) и схватов, - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК),	Испытывает трудности при выборе - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов (ПР) и схватов, - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК),	Недостаточно уверенно осуществляет выбор - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов, - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК),	Четко и правильно проводит выбор - технологического оборудования ГАП МО, - системы инструментального обеспечения (СИО), - промышленных роботов (ПР) и схватов, - гибких производственных систем (ГПМ), (ГПЯ), (ГАЛ), (ГАУ), - систем автоматизированного контроля (САК),

Приложение Г

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Технологические основы ГАП»

Направление (специальность) 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Формы обучения: очная

Курс 4, семестр 8.

Часов: всего 144, лекций 18, практических занятий 36, СРС 90

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		
1. Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : Учеб.для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 611с.	15	
2. Скворцов А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : Учеб.для вузов. - М. : Высшая школа, 2010. - 588с.	5	
3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : Учеб.для вузов / Под общ. ред. Ю.З. Житникова. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 655с.	15	
Учебно-методические и справочные издания		
1. Технологические основы гибкого автоматизированного производства: Рабочая программа / авт.-сост.: В.Н. Емельянов; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого - Великий Новгород, 2013 – 19с.		
2. 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	
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Том 1./ Под ред. А. М. Дальского и др. – 5-е изд. – М.: Машиностроение, 2001. – 910 с.	3	

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения (детали, обрабатываемые резанием) [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям по дисциплинам «Основы технологии машиностроения» и «Технологические основы ГАП» / сост. В.Н.Емельянов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2015. – 46 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2008	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2008	

Учебно-методическое обеспечение учебного модуля 100%.

Действительно для учебного года ____/____

Зав. кафедрой _____
 _____ подпись Д.А. Филиппов
 _____ 201 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____

 _____ должность _____
 _____ подпись _____
 расшифровка