Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.11.2023 12:09:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е. В. Сафонов/
"20" июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов»

Специальность

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Специализация
«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Форма обучения
очная

Москва 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**, специализация **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Бекаев А.А. /

Программа «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» утверждена на заседании кафедры "Технологии и оборудование машиностроения"

« 15 » 06 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ / Васильев А.Н. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**

доцент, к.т.н. _____ / Аббясов В.М. /

« 15 » 06 2019 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения
Председатель комиссии _____ /Васильев А.Н./

« 20 » 06 2019г. Протокол: №6-19

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» следует отнести:
– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
– формирование знаний о современных информационных технологиях, прикладных программных средствах и алгоритмов по расчету параметров технологических процессов;
– формирование знаний о современных принципах и методах обеспечения высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического оснащения, систем автоматизации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» следует отнести:
– освоение современных средств автоматизации технологических процессов машиностроительных производств;
– формирование умений рационального выбора современного высокотехнологического оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.

Дисциплина «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» формирует теоретические знания и навыки, а также вырабатывает компетенции, позволяющие выполнять различные виды профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина **«Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов»** относится факультативным дисциплинам и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по специальности **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,** специализация **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»** очной формы обучения.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен иметь	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-16	Способность 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.	знать: • Способы обработки, содержание технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности изделий машиностроения. уметь: • Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование, рабочие и измерительные инструменты. • Выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов. • Анализировать и систематизировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления. владеть: • Навыками рационального выбора оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. • Навыками технологической и математической подготовки для работы с программами и алгоритмами по расчету параметров технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицы**,** т.е. 36 академических часа (из них 18часов – самостоятельная работа студентов).

Аудиторных занятий – 18 часов, из них: лекции – 9 часов, семинары и практические работы – 9 часов. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» по срокам и видам работы отражены в Приложении А настоящей программы.

Структура и содержание разделов дисциплины:

Модуль №1

Раздел 1.1 – Числовое программное управление технологическим оборудованием и его роль в производстве; основные понятия системы ЧПУ и преимущества применения станков с ЧПУ перед универсальным оборудованием;

Раздел 1.2 – Классификация и обозначения устройств ЧПУ; системы управления движениями рабочими органов станков с ЧПУ.

Модуль №2

Раздел 2.1 – Системы координат и принципы программирования на станках с ЧПУ; понятие линейной и круговой интерполяции и устройства, обеспечивающие ее выполнение;

Раздел 2.2 – Способы кодирования режущих и измерительных инструментов на станках с ЧПУ; системы коррекции траекторий движения рабочих инструментов.

Модуль №3

Раздел 3.1 – Рабочие и контрольные приспособления для базирования и закрепления заготовок-деталей на станках с ЧПУ, в том числе столы-спутники; способы закрепления режущих инструментов на станках с ЧПУ посредством инструментальных оправок и переходников (вспомогательный инструмент);

Раздел 3.2 – Устройства настройки рабочих инструментов (на примере резцов, сверл и фрез) на обрабатываемый размер “на станке” и “вне станка”.

Модуль №4

Раздел 4.1 – Особенности проектирования технологических процессов обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ (примеры разработки маршрутной технологии для станков с ЧПУ); выбор основного и вспомогательного технологического оборудования ЧПУ для обработки различных групп деталей;

Раздел 4.2 – Назначение режимов резания и определение норм времени для обработки на станках с ЧПУ; структура ТПП при использовании станков с ЧПУ на производстве.

Модуль №5

Раздел 5.1 – Основные понятия и определения, относящиеся к гибким производственным системам (ГПС); классификация, структура, основные показатели и этапы создания ГПС; выбор и компоновка станков в ГПС; складские, транспортные, инструментальные и контрольно-испытательные модули ГПС.

5. Образовательные технологии.

Учебный курс «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» построен в виде трех взаимосвязанных составляющих – лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Лекции и практические работы проводятся с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных, что в сочетании с внеаудиторной (самостоятельной) работой, формирует у студентов соответствующих профессиональных навыков.

Так, лекции проводятся в традиционной форме и носят установочный характер, освещая теоретические основы дисциплины, а практические занятия позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами и подходят для интерактивных методов обучения.

В рамках практических работ применяются следующие интерактивные методы:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– собеседование с приглашенными специалистами ведущих машиностроительных предприятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет 30% аудиторных занятий (занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль и промежуточные аттестации успеваемости студентов осуществляются при поэтапном выполнении и защите практических работ.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
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 процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов».

ПК-16 – Способность 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.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - способы обработки, содержание технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности изделий машиностроения.	Обучающийся: - демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знаний способов обработки, содержание технологической подготовки производства, задач проектирования технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методов обеспечения технологичности изделий машиностроения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании полученными знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное несоответствие полученных знаний, допускаются незначительные ошибки и неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие полученных знаний, свободно оперирует ими и применяет в ситуациях повышенной сложности.
уметь: - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование, рабочие и измерительные инструменты; - выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные	Обучающийся: - не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование, рабочие и измерительные инструменты; - не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и систематизировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании полученными умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное несоответствие полученных умений, допускаются незначительные ошибки и неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие полученных умений, свободно оперирует ими и применяет в ситуациях повышенной сложности.

методы при разработке их математических моделей; - анализировать и систематизировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления.	изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления.			
владеть: - навыками рационального выбора оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; -навыками технологической и математической подготовки для работы с программами по расчету техпроцессов.	Обучающийся: не владеет или недостаточно владеет навыками рационального выбора оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов; не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы с программной системой для математического расчета процессов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие владения навыками, допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками.	Обучающийся демонстрирует частичное несоответствие владения навыками, допускаются незначительные ошибки и неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие владения навыками, свободно оперирует ими и применяет в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

Итоговая аттестация обучающихся по дисциплине «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов», проводится в форме зачёта по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом с учетом результатов текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Управление техническими системами: учебное пособие для студ. вузов обуч. по направ. подгот. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (УМО) / Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; под ред. В.И. Харитонова. – М., 2010. – 120 с.

2. Мазеин П.Г. и др. Программирование в Stepper (Фрезерование): учебное пособие / П.Г. Мазеин, С.С. Панов, С.В. Шереметьев и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 106 с.

3. Колтунов И.И., Анкин А.В., Адеев А.С. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Управление станками и станочными комплексами» для студентов, обучающихся по специальности 151002.65 – М.: МГТУ «МАМИ», 2012. – 26 с.

б) дополнительная литература:

1. Ловыгин и др. Современный станок с ЧПУ и CAD\CAM система. – М.: «Эльф ИПР», 2006. – 286 с.

2. Сосонкин В.Л. и др. Программирование систем числового программного управления: учебное пособие. – М.: «Логос», 2008. – 220 с.

3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студентов вузов // А.Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол, ТНТ, 2009. – 611с.: ил.

4. Деменков Н.П. Управление техническими системами: учебник для студ. вузов, обуч. по направ. 150400

«Технологические машины и оборудование», спец. 150401 «Проектирование технических и технологических комплексов» (УМО). – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 400 с.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. www.knigafund.ru – электронный библиотечный сайт «КнигаФонд»;
2. www.wikipedia.ru – свободная энциклопедия;
3. www.twirpx.com – сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
4. www.rutracker.org – сайт бесплатного ПО и литературы;
5. www.librus.ru – сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
6. www.sbiblo.com – библиотека учебной и научной литературы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра «ТиОМ» имеет учебно-лабораторную базу, состоящую из:

- Аудитория **1104-А**, оснащена:

– *технологическим оборудованием* (токарно-обрабатывающий центр модели INDEX C200-4D с системой ЧПУ Siemens, обрабатывающий центр модели Mikron VCE-600 Pro с системой ЧПУ Heidenhain, электроэрозионный копировальный прошивочный станок модели Form-20, электроэрозионный вырезной (проволочный) станок модели AC Classic V2);

– *измерительное оборудование* (кругломер модели Homme testes Form-4004, трехкоординатная измерительная машина модели DEA Global, профилометр-профилограф модели 296).

- Аудитория **2109**, оснащена:

– гибким производственным модулем на базе настольного учебного токарного станка в комплекте с компьютерной системой ЧПУ и роботом-манипулятором;

– гибким производственным модулем на базе настольного учебного фрезерного станка с компьютерной системой ЧПУ (класса PCNC) и робота-манипулятора с прямоугольной системой координат с модулем линейного транспортера ГПМ-Ф-Робин Ц2-М.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ-5104, АВ-5105, АВ-5106, АВ-5107 вместимостью на 18 человек каждая.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов», студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

При подготовке дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» преподаватели кафедры должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для проведения занятий по дисциплине используются следующие средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины;
Приложение Б – Аннотация рабочей программы дисциплины;
Приложение В – Фонд оценочных средств.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «**Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов**»
по направлению подготовки **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»** (бакалавр)
очная форма обучения

№	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Числовое программное управление технологическим оборудованием и его роль в производстве, основные понятия системы ЧПУ и преимущества применения станков с ЧПУ перед универсальными.	8	1				1					+			
2	***Практическое занятие №1*** *«Обоснование выбора материала, формы и геометрии режущих непереточиваемых пластин для токарных и сверлильных работ»*	8	2	1	1		1								
3	Классификация и обозначения устройств ЧПУ, системы управления движениями рабочими органов станков с ЧПУ.	8	3				1					+			
4	***Практическое занятие №2*** *«Обоснование выбора материала, формы и геометрии режущих непереточиваемых пластин для фрезерных и зубонарезных работ»*	8	4	1	1		1								
5	Системы координат и принципы программирования на станках с ЧПУ, понятие линейной и круговой интерполяции и устройства, обеспечивающие ее выполнение.	8	5				1					+			
6	***Практическое занятие №3*** *«Обоснование выбора материала, формы и геометрических параметров абразивных кругов для отделочных видов обработки»*	8	6	1	1		1								
7	Способы кодирования режущих и измерительных инструментов на станках с ЧПУ, системы коррекции траекторий движения рабочих инструментов.	8	7				1					+			
8	***Практическое занятие №4*** *«Примеры расчета режимов резания при обработке деталей группы “Валы” на токарных обрабатывающих центрах»*	8	8	1	1		1								
9	Рабочие и контрольные приспособления для базирования и закрепления заготовок-деталей на станках с ЧПУ (в том числе столы-спутники), способы закрепления режущих инструментов на станках с ЧПУ посредством инструментальных оправок и переходников (вспомогательный инструмент).	8	9				1					+			

10	***Практическое занятие №5*** *«Примеры расчета режимов резания при обработке деталей группы "Диски" на токарных обрабатывающих центрах»*	8	10	1	1		1								
11	Устройства настройки рабочих инструментов (на примере резцов, сверл и фрез) на обрабатываемый размер "на станке" и "вне станка".	8	11				1					+			
12	***Практическое занятие №6*** *«Примеры расчета режимов резания при обработке деталей группы "Втулки" на токарных обрабатывающих центрах»*	8	12	1	1		1								
13	Особенности проектирования технологических процессов обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ (примеры разработки маршрутной технологии для станков с ЧПУ), выбор основного и вспомогательного технологического оборудования ЧПУ для обработки различных групп деталей.	8	13				1					+			
14	***Практическое занятие №7*** *«Примеры расчета режимов резания при обработке деталей группы "Корпус и основание" на многоцелевых станках»*	8	14	1	1		1								
15	Назначение режимов резания и определение норм времени для обработки на станках с ЧПУ, структура ТПП при использовании станков с ЧПУ на производстве.	8	15				1					+			
16	***Практическое занятие №8*** *«Примеры расчета режимов резания при обработке деталей группы "Плиты и пластины" на многоцелевых станках»*	8	16	1	1		1								
17	Основные понятия и определения, относящиеся к гибким производственным системам (ГПС); классификация, структура, основные показатели и этапы создания ГПС; выбор и компоновка станков в ГПС; складские, транспортные, инструментальные и контрольно-испытательные модули ГПС.	8	17				1					+			
18	***Практическое занятие №9*** *«Построение траекторий перемещений вершин режущих кромок резцов, при точении и растачивании, на станках с ЧПУ»*	8	18	1	1		1								
	Итого по дисциплине:			***9***	***9***		***18***					*Один реферат*			***3***

Приложение Б

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» следует отнести:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;

– формирование знаний о современных информационных технологиях, прикладных программных средствах и алгоритмов по расчету параметров технологических процессов;

– формирование знаний о современных принципах и методах обеспечения высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического оснащения, систем автоматизации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

К основным задачам освоения дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» следует отнести:

– освоение современных средств автоматизации технологических процессов машиностроительных производств;

– формирование умений рационального выбора современного высокотехнологического оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.

Дисциплина «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» формирует теоретические знания и навыки, а также вырабатывает компетенции, позволяющие выполнять различные виды профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору (блок №1) направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Настоящая дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: «Технология машиностроения»; «Основы технологии машиностроения».

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов» студенты должны:

знать:

− Способы обработки, содержание технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности изделий машиностроения.

уметь:

− Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование, рабочие и измерительные инструменты;

− Выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов;

− Анализировать и систематизировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления.

владеть:

− Навыками рационального выбора оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;

− Навыками технологической и математической подготовки для работы с программами и алгоритмами по расчету параметров технологических процессов.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (на 7-ом семестре обучения) – 72 академических часа (в том числе аудиторные: – 36 часов, из них 18 – лекции и 18 – практические занятия; внеаудиторные – 36 часов самостоятельная работа студентов).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,**

ОП (профиль): **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**
Форма обучения: очная

Кафедра: «ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов»

Состав:

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной;
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
3. Оформление и описание оценочных средств.

Составитель: ***доцент, к.т.н. Бекаев А.А.***

Москва, 2019 год

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов»

Направление подготовки: **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**		ОП (профиль): **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**									
Код компетенции	*Описание компетенции*	*Название дисциплин по учебному плану*	*Семестры изучения дисциплин*								
1	***2***	***3***	***4***								
			1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК-16	Способность 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.	«Автоматизация производственных процессов в машиностроении»							+			

Паспорт ФОС по дисциплине «Практикум автоматизированного проектирования технологических процессов».

Код компетенции	*Элементы компетенции (части компетенции)*	*Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе*	*Периодичность контроля*	*Виды контроля*	*Способы контроля*	*Средства контроля*
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***
ПК-16	*Знания:* - способов обработки, содержание технологической подготовки производства, задач проектирования технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методов обеспечения технологичности изделий машиностроения. *Умения:* - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование, рабочие и измерительные инструменты; - выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов; - анализировать и систематизировать ис-	– Числовое программное управление технологическим оборудованием и его роль в производстве; основные понятия системы ЧПУ и преимущества применения станков с ЧПУ перед универсальным; – Классификация и обозначения устройств ЧПУ; системы управления движениями рабочими органов станков с ЧПУ; – Системы координат и принципы программирования на станках с ЧПУ, понятие линейной и круговой интерполяции и устройства, обеспечивающие ее выполнение; – Способы кодирования режущих и измерительных инструментов на станках с ЧПУ; системы коррекции траекторий движения рабочих инструментов. – Рабочие и контрольные приспособления для базирования и закрепления заготовок-	ПА	З	Устно	Вопросы к зачету

	ходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления. *Навыки:* - навыками рационального выбора оборудования, инструментов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; - навыками технологической и математической подготовки для работы с программами и алгоритмами по расчету параметров технологических процессов.	деталей на станках с ЧПУ, в том числе столы-спутники; способы закрепления режущих инструментов на станках с ЧПУ посредством инструментальных оправок и переходников; – Устройства настройки рабочих инструментов (на примере резцов, сверл и фрез) на обрабатываемый размер “на станке” и “вне станка”. – Особенности проектирования технологических процессов обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ (примеры разработки маршрутной технологии); выбор основного и вспомогательного технологического оборудования ЧПУ для обработки различных деталей. – Назначение режимов резания и норм времени для обработки на станках с ЧПУ; структура ТПП при использовании станков с ЧПУ на производстве. – Основные понятия и определения, относящиеся к гибким производственным системам (ГПС); классификация, структура, основные показатели и этапы создания ГПС; выбор и компоновка станков в ГПС; складские, транспортные, инструментальные и контрольно-испытательные модули ГПС.				

Оформление и описание оценочных средств:

1. Перечень тем рефератов

В самостоятельную работу студентов, помимо выполнения вышеуказанных заданий, также входит подготовка к текущим аудиторным (лекции и практические) занятиям и написание реферата по одному из разделов дисциплины (на выбор студента).

Реферат готовится студентами в течении семестра и сдается руководителю в письменном виде в объеме 15-25 страниц. Соответствие содержания реферата на полноту сведений и современное отражение вопроса проверяет руководитель. По результатам проверки руководитель принимает реферат или возвращает студенту на доработку.

Примерный перечень тем рефератов, в соответствии с пройденными темами дисциплины, может быть следующим:

1). Автооператоры и манипуляторы современных станков с ЧПУ.
2). Современные системы настройки режущего инструмента (на станке и вне станка) на размер обработки.
3). Датчики линейных (дальномеры) и угловых (энкодеры) перемещений в современном металлорежущем оборудовании.
4). Системы идентификации объектов и технического зрения.
5). Бесступенчатое регулирование скорости привода главного движения в станках с ЧПУ.
6). Микроконтроллеры «Arduino» для управления шаговыми двигателями.
7). Двигатели приводов подач современных станков с ЧПУ.
8). Шарико- и роликовинтовые передачи.
9). Направляющие современных станков с ЧПУ.
10). Опоры высокоскоростных шпинделей современных станков.

Шкала оценивания – зачтено (допуск к зачету) / незачтено.

2. Вопросы к зачету

1. Этапы автоматизации и основные элементы автоматизированных систем. Рациональный выбор средств автоматизации (ПК-16).
2. Автоматические линии и их классификация. Структурные схемы автоматических линий, цехов и участков. Технические средства управления, контроля и безопасности (ПК-16).
3. Датчики линейных (дальномеры) и угловых (энкодеры) перемещений, датчики положения объекта и промышленные датчики температуры. Основные принципы действия и характеристики (ПК-16).
4. Автоматизированные системы идентификации объектов и считывания полосковых кодов, системы технического зрения. Основные принципы действия и характеристики (ПК-16).
5. Сблокированные и несблокированные автоматические линии. Структура, особенности, достоинства и недостатки (ПК-16).
6. Способы управления станками (от универсальных до современных станков с ЧПУ) и их сравнительный анализ (ПК-16).
7. Основные принципы программирования на станках с ЧПУ (ПК-16).
8. Устройства автоматической смены инструментов на станках с ЧПУ (ПК-16).
9. Представление управляющей информации в ЧПУ, способы кодирования и основные принципы программирования геометрической информации (ПК-16).
10. Устройства смены инструментов без автооператора и с автооператором. Особенности конструкции, достоинства и недостатки (ПК-16).
11. Современные системы диагностирования состояния режущего инструмента (ПК-16).
12. Современные системы настройки режущего инструмента (на станке и вне станка) на размер обработки. Особенности конструкции, принцип действия и характеристики (ПК-16).
13. Прямые и косвенные, контактные и бесконтактные системы измерения износа и системы автоподналадки инструмента (ПК-16).
14. Общие сведения и требования, предъявляемые к приводам главного движения современного станков с ЧПУ (ПК-16).
15. Привод главного движения современных станков. Состав, структура и элементы конструкции (ПК-16).
16. Мотор-шпиндель и мотор-редуктор в приводах современных станков. Назначение и основные характеристики (ПК-16).
17. Бесступенчатое регулирование скорости при использовании двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с тиристорным управлением (ПК-16).
18. Привод подачи, его структура, элементы конструкции и рабочие характеристики (ПК-16).
19. Мотор-редуктор и беззазорные передачи. Назначение и особенности конструкции (ПК-16).

20. Сервопривод, шаговый и линейный двигатели в приводах современных станков. Назначение, принцип работы и основные характеристики (ПК-16).
21. Вентильно-индукторные электродвигатели в современных станках. Назначение, принцип работы и основные характеристики (ПК-16).
22. Шариковая винтовая пара и гидростатическая передача винт-гайка. Назначение, принцип работы и основные характеристики (ПК-16).

Шкала оценивания – зачет / незачет.