Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 11:58:27
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«11» ..... 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологические основы цифрового производства»

Направление подготовки:
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»**

Программу составил:

_____ проф., к.т.н. Шандров Б.В..

Программа дисциплины «Технологические основы цифрового производства» по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»** утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«____»_____20___ г., протокол № _____

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

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н. Аббясов В.М./

«____»_____20___г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / проф., к.т.н. Васильев А.Н./

«13»09 20 22 г. Протокол: № 14-22

«____»_____20___ г. Протокол:

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.05 .01/01.2022.056**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологические основы цифрового производства» являются:

- участие в формировании у студентов представлений о будущей профессии;
- получение базовых знаний по автоматизации производственных процессов в машиностроении;
- получение навыков по применению средств автоматизации в технологических процессах механообработки и сборки.

Дисциплина «Технологические основы цифрового производства» формирует у студентов теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять выпускникам производственно-технологическую профессиональную деятельность.

В области проектно-конструкторской деятельности целью дисциплины является изучение требований, предъявляемых к современным средствам автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объекта производства; изучение конструкций этих средств и условий их эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана.

Дисциплина «Технологические основы цифрового производства» относится к элективным дисциплинам образовательной программы по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»** и опирается на знания, полученные на ранее изученных дисциплинах, таких как «Высшая математика», «Инженерная графическая информация», «Физика в производственных и технологических процессах», «Гидропневмоавтоматика и гидропривод», «Сопротивление материалов», «Основы технологии машиностроения», «Метрологическое обеспечение качества продукции».

Дисциплина «Современные технологии промышленной автоматизации» необходима для изучения таких дисциплин, как «Проектирование гибких автоматизированных производств».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины «Технологические основы цифрового производства» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 5
ПК-3	Способность участвовать в проведении патентных исследований, изучении передового опыта и разработке предложений в области автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	**знать:** - основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; - методы, применяемые при автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства. **уметь:** - оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; - определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки. **владеть:** - навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.
ПК-5	Способность проводить поиск и выбор моделей и составлять технические задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов, разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.	**знать:** - основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; - программное обеспечение, применяемое при автоматизации оборудования, транспортировки и контроля объектов производства. **уметь:** - оценивать влияние информационного обслуживания на автоматизацию; - определять оптимальноре программное обеспечение технологических процессов механообработки. **владеть:** - навыками выбора информационного обеспечения для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц - **108** академических часов (в том числе: аудиторные -36часов, из них18 - лекции, 18 – семинарские занятия; внеаудиторные 72 часа – самостоятельной работы студентов).

Подробная структура и содержание дисциплины «Технологические основы цифрового производства» приведены в Приложении А настоящей программы.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Освоение дисциплины «Технологические основы цифрового производства» построено в виде трех взаимосвязанных составляющих - лекций, семинарских занятий и написание реферата. Освоение дисциплины проводится с использованием традиционных и современных интерактивных технологий. Лекции проводятся в традиционной форме и носят установочный характер, освещая теоретические основы дисциплины. Семинарские занятия в полном объеме 18 часов подходят под интерактивный метод обучения, так как позволяют преподавателю индивидуально общаться со студентами. Таким образом, интерактивные формы обучения занимают18 часов аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

В седьмом семестре

- реферат по теме одного из разделов дисциплины (индивидуально для каждого обучающегося);
- практические занятия по разделам дисциплины (индивидуально для каждого студента);
- промежуточная аттестация: экзамен.

6.1. Подготовка и написание рефератов

В самостоятельную работу студентов (СРС) входит подготовка к текущим аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам) и написание реферата по одному из разделов дисциплины (по выбору студента). Реферат готовится студентами в десятом семестре и сдается в письменном виде руководителю в течение семестра. Объем реферата составляет 15...25 страниц. Соответствие содержания реферата на полноту и достоверность сведений, а также современное отражение вопроса проверяет преподаватель. По результатам проверки преподаватель принимает реферат или возвращает студенту на доработку. Темы рефератов приведены в Приложении В.

6.2. Семинарские занятия

Обучающиеся к промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине «Технологические основы цифрового производства» должны выполнить все практические работы по разделам дисциплины, предусмотренные настоящей программой, оформить выполнение работ в виде журнала и защитить их у преподавателя. Перечень практических работ приведен в Приложении В.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом на данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Освоение дисциплины «Технологические основы цифрового производства» заканчивается зачетом на 7-ом семестре, который проводится в устной, либо в устно-письменной форме по вопросам, представленным в Приложении В.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка "зачтено", "не зачтено".

Обязательным условием подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех форм текущего контроля, определенных рабочей программой данной дисциплины, а именно: подготовка и сдача реферата по выбранной теме и подготовка журнала и защита всех практических работ (индивидуально для каждого обучающегося).

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологические основы цифрового производства» (выполнили практические работы, сдали реферат).

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.

6.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по методам освоения дисциплины (модуля)

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-3 - Способность участвовать в проведении патентных исследований, изучении передового опыта и разработке предложений в области автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; методы, применяемые при автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; методы, применяемые при автоматизации загрузки оборудования, транс-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; методы автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; методы автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; методы автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства

	портировки и контроля объектов производства.			
уметь: оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать влияние технологичности конструкции изделия на применение автоматизации при его изготовлении; определять оптимальную степень концентрации технологических процессов механообработки.

владеть: навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.	Обучающийся владеет навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения в неполной мере, допускаются значительные ошибки, появляется недостаточность владения навыками по ряду показателей; обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые ситуации.	Обучающийся полностью владеет навыками выбора средств автоматизации для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5 - Способность проводить поиск и выбор моделей и составлять технические задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов, разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.				

знать: - основные направления развития и применения автоматизации производственных процессов в машиностроении; - программное обеспечение, применяемое при автоматизации оборудования, транспортировки и контроля объектов производства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: особенности автоматизации технологических процессов, выполняемых на гибких производственных системах, включая станки с ЧПУ; особенности устройств, применяемых для автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства в машиностроении.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенности автоматизации технологических процессов, выполняемых на гибких производственных системах, включая станки с ЧПУ; особенности устройств, применяемых для автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенности устройств, применяемых для автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства в машиностроении; особенности автоматизации технологических процессов, выполняемых на гибких производственных системах, включая станки с ЧПУ.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности автоматизации технологических процессов, выполняемых на гибких производственных системах, включая станки с ЧПУ; особенности устройств, применяемых для автоматизации загрузки оборудования, транспортировки и контроля объектов производства в машиностроении

уметь: - оценивать влияние информационного обслуживания на автоматизацию; - определять оптимальноре программное обеспечение технологических процессов механообработки.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обоснованно выбирать компоновки технологических систем с различной степенью автоматизации; применять технологические машины с самонастраивающимися системами активного контроля в процессе обработки.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать структуру компоновки технологических систем с различной степенью автоматизации; применять технологические машины с самонастраивающимися системами активного контроля в процессе обработки. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать структуру компоновки технологических систем с различной степенью автоматизации; применять технологические машины с самонастраивающимися системами активного контроля в процессе обработки. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обоснованно выбирать структуру компоновки технологических систем с различной степенью автоматизации; применять технологические машины с самонастраивающимися системами активного контроля в процессе обработки. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - навыками выбора информационного обеспечения для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применять современные методики технико-экономического обоснования выбора оптимального уровня автоматизации в машиностроении.	Обучающийся владеет не в полном объеме навыками применять современные методики технико-экономического обоснования выбора оптимального уровня автоматизации в машиностроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владений навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками применять современные методики технико-экономического обоснования выбора оптимального уровня автоматизации в машиностроении. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками применять современные методики технико-экономического обоснования выбора оптимального уровня автоматизации в машиностроении. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студент

Фонд оценочных средств представлен в Приложении В к рабочей программе.

Основу учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов составляют дополнительная литература, программное обеспечение дисциплины и интернет-ресурсы, представленные в п.7 рабочей программы "Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении - М., издательский центр "Академия", учебник, 2007г., 681.5 (5 экз.), ш. 65
2. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов - М., Машиностроение, учебное пособие, 2007г., 621. (50 экз.), В67.

3. Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения - М., издательство "Высшая школа", учебник, 2003г., 621.002 (150 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств. – М., издательский дом "Форум", учебное пособие, 2011г. 621 (12 экз.).
2. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации - М., издательский центр "Академия", учебник, 2007г., 621 (5 экз.).
3. Холодкова А.Г. Проектирование операций технологического процесса механической обработки деталей - М., Университет машиностроения, учебное пособие, 2014г., Х73 (12 экз.).

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

1. Шандров Б.В., Бутюгин В.А., Вартанов М.В. Методические указания к выполнению курсовой работы/ - М., МГТУ «МАМИ», 2010. МУ. №2271, **45** экз.
2. Бутюгин В.А., Виноградов В.М. Вспомогательные технические средства автоматизированных производственных систем в автомобилестроении: учебное пособие по курсу АПП/ «МАМИ». - М., 2009- МУ №1283- **127** экз.
3. Шандров Б.В., Стржемечный М.М. Автоматизированная сборка изделий на базе применения несинхронных сборочных линий: учебное пособие / М., МГТУ «МАМИ», 2006- **200** экз.
4. http://www.iutuit.ru – сайт интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
5. http://www.knigafund.ru – электронный библиотечный сайт «Книга Фонд». http://www.wikipedia.ru – свободная энциклопедия;
6. http://twirpx.com – сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
7. http://rutrackez.org – сайт бесплатного ПО и литературы;
8. http://www.librus.ru – сайт с электронным каталогом «Либрук»;
9. http://www.sbislo.com – библиотека учебной и научной литературы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным нормам и обеспечивающей проведение всех видов подготовки по дисциплине " Технологические основы цифрового производства ", предусмотренных учебным планом. Материально-техническое обеспечение дисциплины " Технологические основы цифрового производства " включает использование лекционных аудиторий с меловыми досками, например, АВ1510, а также хорошо оборудованные мультимедийные аудитории и лаборатории (АВ1508, АВ1503, АВ1105, АВ1104А).

Лабораторная база обеспечена современными универсальными станками, станками-автоматами, а также комплексов станков и контрольно-измерительной техники с ЧПУ, в том числе: токарный обрабатывающий центр INDEX серии ABC; обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 Pro; электроэрозионный прошивочный станок AGIE FORM 20, электроэрозионный вырезной станок AG Classic V2; контрольно-измерительная машина с ЧПУ DEA Global. Специализированная лаборатория робототехники (АВ1105) оснащена роботами IRB-140, мехатронной системой ФЕСТО MPS-210, вибробункером, автоматизированным стендом для испытания изделий на герметичность, стендом для вибродиагностики процессов зубообработки, компьютерами, стендами и наглядными пособиями, программным обеспечением "Robotstudio". Кроме этого при освоении дисциплины " Технологические основы цифрового производства " могут быть использованы производственные помещения НПП "Автотехнология", оснащенные станками с ЧПУ, и филиала базовой кафедры на АК "Рубки".

Методические указания для выполнения лабораторных работ:

1. Вартанов М.В. Оценка пригодности деталей к автоматизации с использованием экспертного и расчетно-аналитического методов: методические указания к лабораторной работе по курсу АПП/ МГТУ «МАМИ». - М., 2011. МУ № 1488, 60 экз.
2. Терехов Н.В., Никитин А.Б., Бражкин Ю.А. Технологическая вибродиагностика процессов зубонарезания в машиностроении: методические указания к лабораторной работе/ МГТУ «МАМИ» - М., 2008. МУ №1608, 46 экз.
3. Вартанов М.В., Зинина И.Н. Разработка управляющих программ для роботизированного технического комплекса по нанесению клеев и герметиков: методические указания к лабораторной работе по курсу АПП / МГТУ « МАМИ». - М, 2010. МУ №1773, 50 экз.
4. Бутюгин В.А. Исследование производительности ВБЗУ/ МГТУ «МАМИ».- М., 2004 М.у. № 1825, 50 экз.
5. Вартанов М.В., Зинина И.Н. Автоматизация испытаний изделий на герметичность: методические указания к выполнению лабораторной работы - М., МАМИ, 2007. МУ №1979. 50 экз.
6. Шибаев О.В., Гневашев А.А. Разработка управляющей программы для фрезерной обработки плоского контура: методические указания к лабораторной работе № 2 ТАП по курсу ТАП / МГТУ «МАМИ». - М., 2010. МУ №2340, 85 экз.
7. Шибаев О.В., Гневашев А.А. Разработка управляющей программы для обработки деталей на токарных станках с ЧПУ: методические указания к лабораторной работе № 1 ТАП по курсу ТАП / МГТУ «МАМИ». - М., 2011. МУ №2341, 85 экз.
8. Климов А.Г. Технология машиностроения: лабораторный практикум. / А.Г. Климов, В.И. Колчков. 2-е изд.- М., МГТУ «МАМИ», 2012. -392 с. – 150 экз.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины "Технологические основы цифрового производства", работой над рефератом, студентам рекомендуется пользоваться материалами, приведенными в разделе 7 "Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины" данной рабочей программы.

Для самостоятельной работы студентов на кафедре «Технологии и оборудование машиностроения» имеются две аудитории АВ1517 и АВ1508, оснащенные современной компьютерной техникой и программным обеспечением, вместимостью до 20 человек каждая.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства».**

При подготовке дисциплины «Технологические основы цифрового производства» преподаватели должны пользоваться материалами приведенными в разделах данной рабочей программы: «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины», «Материально-техническое обеспечение дисциплины», а также в Приложениях А, Б и В.

На первом лекционном занятии по дисциплине преподаватель должен проинформировать студентов о виде и форме текущей и промежуточной аттестации, сроках их проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации.

11. Приложения

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

Приложение А

Структура и содержание дисциплины

«Технологические основы цифрового производства»

Направление подготовки:

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Очная форма обучения

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость в часах					Вид ра	
			Л	Лаб	П/С	СРС	КСР	К.Р.	К.
1.Общие сведения об автоматизациипроизводственных процессов в машиностроении. Роль и значениеавтоматизации – влияние на производительность труда, качество и себестоимость изготовления изделий. Уровни автоматизации. Основные направления развития и применения автоматизации в машиностроении.	7	1	2		2	4			
2. Автоматизация гибких производственных систем. Технологичность конструкций изделия как одно из направлений автоматизации в машиностроении. Технологичность конструкции деталей и сборочных единиц. Влияние технологичности конструкции деталей на автоматическую сборку. Блочный принцип построения конструкции агрегатов машин (пример). Технологические основы автоматизации.	7	2				4			
3. Концентрация технологических процессов механообработки как одно из направлений автоматизации. Формы концентрации. Степени параллельной формы концентрации. Положительные и отрицательные факторы концентрации технологических процессов механообработки. Критерии и способы выбора оптимальной концентрации.	7	3	2		2	4			
4. Создание и применение высокопроизводительного оборудования как одно из направлений автоматизации технологических процессов механообработки. Автоматические линии. Классификация линий по различным признакам. Линии циклического и непрерывного действия. Линии с жесткой и гибкой связью. Спутниковые линии.	7	4				4			
5. Автоматизация загрузки станков и автоматических линий. Бункерные загрузочные устройства (БЗУ) с механизмом захвата. Производительность БЗУ с механизмом захвата.	7	5	2		2	4			
6. Дисковые БЗУ. Особенности конструкции. Принципы действия. Методика расчета.	7	6				4			
7. Трубчатые БЗУ. Особенности конструкции. Принципы действия. Методика расчета.	7	7	2		2	4			
8. Способы вторичной ориентации деталей в БЗУ	7	8				4			

с механизмом захвата. Вибрационные БЗУ.Вибро БЗУ с прямым лотком. Условия и зоны движения деталей по лотку. Режимы движения.									
9. Вибро БЗУ со спиральным лотком. Особенности конструкции. Принцип действия. Условия движения деталей по спиральному лотку. Методика расчета БЗУ.	7	9	2		2	4			
10. Манипуляторы (М) как средства для автоматизации загрузки технологического оборудования. Основные признаки манипуляторов, функциональные элементы конструкций. Виды М (траверские, однопозиционные и многопозиционные, портальные). Захватные устройства М. Критическое ускорение и оптимальная траектория движения захватов открытого типа. Примеры применения различных видов М для загрузки механообрабатывающих станков.	7	10				4			
11. Промышленные роботы (ПР) как средства для автоматизации загрузки технологического оборудования. Основные признаки ПР, функциональные элементы конструкций. Манипуляторы ПР. Схемы компоновок манипуляторов, виды перемещений, формы рабочей зоны. Захватные устройства ПР: механические, электромагнитные, вакуумные и комбинированные. Системы управления ПР (централизованные, децентрализованные, смешанные). ПрограммоносителиПР и их виды. Информационная система ПР. Основные характеристики ПР. Классификация ПР по различным признакам и область их применения. Применение ПР.	7	11, 12	2		2	4			
12. Автоматизация технологического транспорта в машиностроении. Транспортные устройства с самотечным способом перемещения объектов производства (перемещение по наклонному плоскому лотку скольжением и качением, перемещение по вертикальным спускам).	7	13				4			
13. Транспортные устройства с полусамотечным способом перемещения объектов производства (механические и пневматические наклонные лотки). Транспортные устройства с принудительным способом перемещения объектов производства (конвейеры с шаговым перемещением – штанговые с толкающими и поворотными элементами, грейферные, гребенчатые).	7	14	2		2	4			
14. Конвейеры с непрерывнымперемещением объектов производства (ролико-цепные, ленточные, пластинчатые, тележечные, подвесные, ролико-приводные). Примеры применения.	7	15				4			
15. Автоматизация контроля в машиностроении. Контроль пассивный и активный. Блок-схема	7	16	2		2	4			

устройств активного контроля (УАК). Виды первичных преобразователей (механические, индуктивные, пневматические), преобразователи простые и дифференциальные.									
16. УАК с косвенным методом измерений («наездными», с жёсткими калибрами, комбинированные, по положению инструмента в процессе обработки).	7	17				4			
17. Защитные и подналадочные УАК.Устройства активного контроля с прямым методом измерения в процессе обработки. УАК с самонастраивающимися системами контроля.	7	18	2		2 сдача ПР	4			
Итого за 10-ый семестр			18		18	72			
Всего по дисциплине			18		18	72			

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»
Доцент, к.т.н. /А.Н. Васильев/