

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02

Уникальный идентификатор:

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

2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические и технологические основы автоматической сборки

Направление подготовки:

15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки:

Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения

Квалификация выпускника

Магистр

(прием 2022)

Форма обучения

Очная

Москва, 2022 год

Программа дисциплины «**Теоретические и технологические основы автоматической сборки**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности **15.04.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки «**Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения**».

Программу составил:

Проф., д.т.н.



/М.В. Варганов/

Программа дисциплины «**Теоретические и технологические основы автоматической сборки**» по специальности **15.04.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки «**Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения**» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» «29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой, доцент, к.т.н.



/А.Н. Васильев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по специальности **15.04.01 «Машиностроение»**, и профилю подготовки «**Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения**»

проф., д.т.н.



/М.В. Варганов/
«12» сентября 2022 г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения «13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Председатель комиссии, доцент, к.т.н.



/А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер	15.04.01.01/03.2022/021
--------------------------------	-------------------------

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» следует отнести обучение будущих специалистов обоснованию принятия эффективных технологических решений в области технологии автоматизированного сборочного производства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- обоснованный выбор прогрессивного технологического оборудования для сборочного производства;
- оценка технологичности изделий в условиях сборочного производства;
- выбор оптимальных технологических решений на основе формирования вариантности и поэтапного критериального отбора;
- расчет режимов автоматической сборки;
- анализ технико-экономических показателей сборочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» относится к числу профессиональных учебных дисциплин к части, формируемой участниками образовательных отношений.

«Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технический аудит в машиностроении;
- Стандартизация, унификация и управление качеством;
- Надежность и диагностика технологических систем;
- Проектирование автоматизированных производств;
- Технология и автоматизация производства;
- Технологичность конструкций изделий.

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 обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ПК-3	Разрабатывать технологические процессы изготовления изделий средней сложности серийного (массового)	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • последовательность действий при оценке технологичности машиностроительных изделий • основные показатели количественной оценки технологичности изделий серийного (массового) производства • принципы выбора методов сборки • типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства • уметь разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности • выявлять основные технологические задачи • выбирать технологические режимы технологических операций • выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных средней сложности серийного (массового) производства <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами консультирования конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия средней сложности серийного (массового) производства • методами технологического контроля конструкторской документации • разработкой технологических операций изготовления машиностроительных изделий
ПК-4	Осуществлять проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методику проектирования технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий • методику расчета силовых режимов сборки <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для сборки машиностроительных изделий • выбирать эффективный уровень автоматизации технологического процесса автоматической сборки <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами проектирования простых приспособлений

		соблений для сборки машиностроительных изделий • оформлением конструкторской документации на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий • методиками выбора автоматического сборочного оборудования в зависимости от условий производства • методикой построения циклограмм работы сборочных автоматов
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Се- мestr 1	Се- мestr 2	Се- мestr 3	Се- мestr 4
Общая трудоемкость	108 (3 з.е.)				108
Аудиторные занятия (всего)	42				42
В том числе:					
-лекции	14				14
-практические занятия	28				28
-лабораторные занятия	нет				нет
Самостоятельная работа	66				66
Курсовая работа	нет				нет
Курсовой проект	нет				нет
Вид промежуточной аттестации	3				3

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, т.е. **108** академических часов (из них 66 часа – самостоятельная работа студентов). Дисциплина читается на первом курсе во втором семестре.

Структура дисциплины: лекции – 1 час в неделю (14 часов), практические работы – 2 часа в неделю (28 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в **Приложении А** к программе.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

-подготовка к выполнению практических работ в лабораториях вуза;

- разбора конкретных ситуаций, просмотра видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение;
 - обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
 - подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
 - организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
 - проведение практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины;
 - подготовка к выполнению и защите практических работ;
- более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Теоретические и технологические основы автоматизированной сборки» и в целом по дисциплине составляет 20% от аудиторных занятий.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: индивидуальные практические задания.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Тематика практических работ:

1. Структура процесса автоматической и роботизированной сборки – 4 часа
2. Расчет технологичности изделий экспертным и аналитическим методами - 4 часа
3. Расчет размерных цепей по изделию – 4 часа
4. Расчет размерных цепей по позиции – 4 часа
5. Расчет технологических режимов - 4 часа

6. Проектирование технологического процесса автоматической сборки – 8 часа

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

- Практическая работа «Построение схемы сборки изделия» - 2 неделя
- Практическая работа «Расчет технологичности изделий экспертным и аналитическим методами» - 4 неделя;
- Практическая работа «Расчет размерных цепей по изделию» - 6 неделя;
- Практическая работа «Расчет размерных цепей по позиции» - 8 неделя;
- Практическая работа «Расчет технологических режимов» - 10 неделя;
- Практическая работа «Проектирование технологического процесса автоматической сборки» - 8 часа. – 12-14 неделя.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма, предусмотренная учебным планом – зачёт.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице (пример таблицы):

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы (перечень практических работ в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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 рабочей программой. 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (зачёт) проводится по билетам в письменной форме

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Содержание задания на промежуточную аттестацию. Количество вопросов – 1.

Тематика вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию:

1. Направления научных исследований кафедры в области сборочного производства
2. Классификация соединений
3. Структура процесса автоматической сборки
4. Структура автоматической сборочной операции
5. Структура требований к технологичности изделий при автоматической сборке
6. Экспертный метод оценки технологичности изделий при автоматической сборке
7. Методы достижения точности сборки
8. Метод полной взаимозаменяемости
9. Метод селективной сборки
10. Метод неполной взаимозаменяемости
11. Метод компенсаторов
12. Метод пригонки
13. Условия собираемости при автоматической сборке
14. Применение устройств пассивной адаптации при автоматической сборке
15. Сущность активной адаптации при автоматической сборке

16. Методика проектирования технологического процесса автоматической сборки
17. Классификация методов относительного ориентирования при автоматической сборке

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Холодкова А.Г., Кристаль М.Г. Технология автоматизированной сборки. М., Машиностроение, 2010. – 656 с.
2. Кристаль М.Г. Производительность и надежность сборочных автоматов - Волгоград, 2011
3. Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы. - М., 2012.
4. Вартанов М.В. Технологические основы автоматической сборки: учебно-методическое пособие/ Вартанов М.В. – Москва: Московский Политех, 2021. – 58 с.

б) дополнительная литература:

1. Кулаков Г.А., Гусева И.А., Житников Ю.З., Рыльцев И.К. Автоматизация и механизация серийной сборки изделий. М., Янус – К, 2003. - 324 с.
2. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Том III – 5. Технология сборки. Под ред. Соломенцева Ю.М. – М., Машиностроение, 2006. – 640 с.
3. Божкова Л.В., Вартанов М.В. Автоматизация сборки изделий машиностроения с применением промышленных роботов и виброустройств. – Москва, Наука, 2013. – 318 с.
4. Безъязычный В.Ф., Непомилуев В.В., Семенов А.Н. Обеспечение качества изделий при сборке. – Москва, Спектр, 2012. – 204 с.
5. Сборник докладов 2-го международного научного семинара «Современные технологии сборки» - М., МГТУ «МАМИ», 2011. – 165 с.
6. Сборник докладов 3-го международного научного семинара «Современные технологии сборки», 2013 -157 с.
7. Сборник докладов 4-го международного научного семинара «Современные технологии сборки» - М., МГИУ, 2015 – 167 с.
8. Сборник докладов 5-го международного научного семинара «Современные технологии сборки» - М., Мосполитех, 2017 – 175 с.
9. Сборник докладов 6-го международного научного семинара «Современные технологии сборки» - М., Мосполитех, 2019 – 136 с.
10. Сборник докладов 7-го международного научного семинара «Современные технологии сборки» - М., Мосполитех, 2021 – 165 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/> в разделе «Электронный каталог».

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:

<http://i-exam.ru>, <http://fepo.ru>.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте <http://lib.mami.ru/drupal/content/elektronnyy-katalog> :

1. Вартанов М.В. Технологические основы автоматической сборки. – Москва, Московский Политех, 2021. – 58 с.
2. Шандров Б.В., Стржемечный М.М. Автоматизированная сборка изделий на базе применения несинхронных сборочных линий. – М., МАМИ, 2006. – 64 с.
3. Вартанов М.В. Исследование качества собираемых изделий на основе размерного анализа – М, Мосполитех, 2017.
4. Вартанов М.В. Оценка технологичности деталей при автоматической загрузке. – М., Мосполитех, 2017
5. Вартанов М.В. Исследование надежности и производительности сборочного автомата. – М, Мосполитех, 2017.
6. Вартанов М.В. Размерный анализ условий собираемости при автоматической сборке. – М., Мосполитех, 2017.
7. Ламин И.И. Проектирование технологических процессов сборки изделий авто-тракторостроения. – М.: МГТУ «МАМИ», 2004.- 49 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Лекционные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» (АВ 1508, АВ1503, АВ1510), оснащены мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций;
- лаборатории кафедры (АВ1105, АВ2109), оборудованы станками типа обрабатывающий центр, роботами, специально изготовленной технологической оснасткой, оригинальными лабораторными стендами, контрольно-измерительными приборами и КИМ, компьютерной и проектной техникой, специальным программным обеспечением, стендами и наглядными пособиями;
- производственные помещения ресурсного центра;
- филиал базовой кафедры в АК «Рубин».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

10. Методические рекомендации для преподавателя

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе
А. Структура и содержание дисциплины

Б. Тематика лабораторных работ

В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Г. Фонд оценочных средств.