

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
Технологичность конструкций изделий**

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 «**Технологичность конструкций изделий**» 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.Вартанов/

Программа дисциплины «**Технологичность конструкций изделий**» 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. Вартанов/

«12» сентября 2022г

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/ 019
--------------------------------	--------------------------

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Технологичность конструкций изделий» следует отнести:

- научить будущих специалистов обоснованию принятия эффективных решений по оценке технологичности изделий машиностроительного производства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технологичность конструкций изделий» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- методические основы обеспечения технологичности конструкции изделий;
- оценка технологичности изделий при механообработке и сборке;
- выбор оптимальных технологических решений при совершенствовании конструкции изделий;
- организация работ по отработке изделий на технологичность.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Технологичность конструкций изделий» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Технологичность конструкций изделий» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла:

- Технология и автоматизация производства;
- Технологическое обеспечение качества;
- Технологические основы автоматической сборки;
- Экономическое обоснование научных решений.

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-1	Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; • последовательность действий при оценке технологичности машиностроительных изделий; • основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий; • основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать предложения по изменению проектной документации на машиностроительные изделия средней сложности с целью повышения их технологичности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценкой возможности достижения показателей технологичности машиностроительных изделий средней сложности, указанных в техническом задании; • консультированием конструкторов по вопросам технологичности при разработке КД на машиностроительные изделия средней сложности • технологическим контролем проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности.
------	---	--

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)	32			32	
В том числе:					
-лекции	16			16	
-практические занятия	16			16	
-лабораторные занятия	нет			нет	
Самостоятельная работа	76			76	
Курсовая работа	нет			нет	
Курсовой проект	нет			нет	
Вид промежуточной атте-	3			3	

станции					
---------	--	--	--	--	--

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (их них 76 часов – самостоятельная работа студентов).

Структура дисциплины: лекции – 2 часа в неделю (16 часов), практические работы – 2 час в неделю (16 часов), форма контроля – зачет. Дисциплина читается на втором курсе в первом семестре.

Структура и содержание разделов дисциплины

1. Введение
2. Цель и задачи отработки изделий на технологичность в вопросах повышения эффективности производства. Система мероприятий по обеспечению технологичности конструкций.
3. Организация работ по отработке на технологичность при технической подготовке производства.
4. Технологический контроль конструкторской документации. Организационные формы отработки конструкции изделий на технологичность.
5. Отработка конструкции изделий на стадии проектирования.
6. Организация работ по обеспечению технологичности в различных типах производства. Работа конструктора и технолога при подготовке производства.
7. Базовые показатели и их определение.
8. Методика установления базовых (нормативных) показателей технологичности. Определение численных значений, выраженных коэффициентами.
9. Методы и критерии определения технологичности деталей и изделий
10. Расчетный и экспертный методы. Применение корреляционно-регрессионного анализа при отработке на технологичность. Метод оценки по аналогу, метод учета сложности, метод корректирующих коэффициентов.
11. Процедуры обеспечения технологичности изделий при параллельном проектировании.
12. Методология последовательного технологического совершенствования прототипа. Методология формирования и последующей оптимизации множества решений по конструкции изделия.
13. Автоматизация процессов отработки и обеспечения технологичности изделий. Программное обеспечение для оценки технологичности деталей и изделий в условиях автоматизированного производства. Автоматизированный расчет технологичности крупногабаритных изделий машиностроения. Автоматизация оценки эксплуатационной технологичности изделий.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технологичность конструкций изделий» 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 и защите практических работ;
- более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе;
- выполнение домашних заданий и расчетных работ.
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по технологичности конструкций изделий;
- деловые и ролевые игры, разборка конкретных ситуаций, просмотр видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение;
- проведение практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины;
- посещение международных специализированных выставок (ВЦ «Сокольники», «ЭкспоЦентр», «Крокус»).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Технологичность конструкций изделий» и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных.

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

Текущий контроль знаний магистров в процессе изучения дисциплины и материалы для промежуточной аттестации представлены в ФОС (Приложение Г).

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

- А. Контрольные вопросы (коллоквиум)
- Б. Вопросы для коллоквиума
- В. Руководство пользователя ПО

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

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности

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.

6.1.2. 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 (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: *(прохождение всех предусмотренных форм текущего контроля)*

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных 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 выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных 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.

Фонд оценочных средств представлен в Приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вартанов М.В. Конструкторско-технологические методы обеспечения технологичности изделий (монография). – М., 2004. - 257 с.
2. Холодкова А.Г., Кристаль М.Г. Технология автоматической сборки. – М., Машиностроение, 2010. - 560 с.

б) дополнительная литература:

1. Машиностроение. Энциклопедия. Том III-1. Технологическая подготовка производства- М., Машиностроение, 2004.
2. Технологичность конструкции изделия: Справочник. Ю.Д.Амиров, Т.К.Алферова и др. –М., Машиностроение, 1990. -768 с.
3. [www. dfma.com](http://www.dfma.com)
4. Тимирязев В.А. Основы технологии машиностроения. – М., МГТУ «СТАНКИН», 2011.- 396 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение, доступное в компьютерном классе кафедры: программа DFA Expert.

1. Вартанов М.В. Технологичность конструкций изделий: методы обеспечения и оценки (учебное пособие). – М., Московский Политех, 2022. - 88 с.
2. Вартанов М.В. Оценка пригодности деталей к автоматизации с использованием экспертного и расчетно-аналитического методов: методические указания к лабораторной работе/ МГТУ «МАМИ». - М., 2011. МУ №1488 (50 экз.)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Лекционные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» (1510, 1508, 1503), оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций;
- лаборатории кафедры (1517 и 1105), оборудованные робототехникой, специально изготовленной оснасткой, средствами автоматизации производства, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проектной техникой, стендами и наглядными пособиями;
- специализированное программное обеспечение и возможности компьютерного класса кафедры (1517).

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