

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 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  
2022г**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Методология выбора технологического оборудования и оснастки»**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Магистерская программа  
**Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения**


Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**  
(прием 2022 года)

Форма обучения  
**очная**

**Москва 2022 год**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»**, магистерская программа **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Программу составил:

  
\_\_\_\_\_

доц., к.т.н. Иванников С.Н.

Программа дисциплины «Методология выбора технологического оборудования и оснастки» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой  / Васильев А.Н. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы

\_\_\_\_\_ / Вартанов М.В. /

«12»\_сентября\_\_\_\_\_2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

Председатель комиссии  / Васильев А.Н. /

«13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Присвоен регистрационный номер	15.04.01.01/03.2022/029
--------------------------------	-------------------------

## 1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Методология выбора технологического оборудования и оснастки» следует отнести:

- подготовку студентов к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности: производственно-технологической и научно-исследовательской.

К основным задачам освоения дисциплины «Методология выбора технологического оборудования и оснастки» следует отнести:

- формирование профессиональных знаний и умений по данному направлению; изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанным с освоением и эксплуатацией технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции средней сложности серийного (массового) производства и техническому оснащению рабочих мест.

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

Данная дисциплина относится к блоку элективных дисциплин Б1.2.ЭД.3 учебного плана по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Для изучения данной дисциплины необходимо предварительное изучение таких дисциплин как: «Инновационные технологии машиностроения», «Стандартизация, унификация и управление качеством», «Математическое моделирование машин и процессов в машиностроении»

***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	Способностью разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства.	<p>Знать: правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>Уметь: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>Владеть: способностью выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>
------	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы **(144 академических часов, 14- л., 14 пр.з., 116срс)**. Приложение 1

Дисциплина читается в 4 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации - зачет.

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия и определения технологического оборудования и его роль в развитии современного машиностроительного производства
2	Основные предпосылки и тенденции развития технологического оборудования.
3	Перспективные направления развития основных элементов технологического оборудования.

#### 5. Образовательные технологии

Курс включает в себя лекции, практические занятия и самостоятельную работу студентов.

Лекции носят установочный характер, раскрывают теоретические основы дисциплины и состоят из модулей. В течение семестра проводятся контрольные работы по модулям теоретического курса. Практические занятия проводятся в

интерактивном режиме по персональным заданиям и логически связаны с материалами лекций, проходят в виде разбора конкретных ситуаций, которые прорабатываются студентами в ходе самостоятельной работы. В процессе самостоятельной работы студенты готовятся к практическим занятиям, изучают рекомендуемый на лекциях дополнительный материал.

Курс заканчивается зачетом, проводимым в письменной форме.

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

### **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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-3	Способностью разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

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).

<b>ПК-3</b> Способностью разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<p>Знать: правила эксплуатации и средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного производства.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производств, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного производств, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового)</p>

		на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	производств; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: способность ю выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся не в полном объеме владеет способностью выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления изделий средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся частично владеет способностью выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью выбирать средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение им отчетов по практическим занятиям и всех предусмотренных форм текущего контроля успеваемости по дисциплине «Методология выбора технологического оборудования и оснастки».

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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 выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. 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.

### **Темы самостоятельных работ по дисциплине «Методология выбора технологического оборудования и оснастки»**

1. Задачи, на решение которых направлено развитие технологического оборудования.
2. Влияние рационализации и интенсификации современного машиностроительного производства на развитие технологического оборудования.
3. Тенденции развития технологического оборудования в серийном и массовом производстве.
4. Требования цифрового производства к развитию технологического оборудования.
5. Какие новые технологии играют важную роль в развитии технологического оборудования.
6. Особенности технологического оборудования, разрабатываемого с использованием технологий машинного зрения и искусственного интеллекта.
7. В чем заключается направление развития технологического оборудования на базе стандартизации, унификации и агрегатирования.
8. Назначение, конструкционное и кинематическое устройство многоцелевых станков с ЧПУ.
9. Назначение, конструкционное и кинематическое устройство многоосевых станков с ЧПУ.
10. Способы обеспечения заданных характеристик технологического оборудования для высокоскоростной обработки.
11. Способы обеспечения заданных характеристик технологического оборудования для сверхпрецизионной обработки.
12. Требования к технологическому оборудованию для реализации высокопроизводительной многоинструментальной обработки.



13. Развитие технологического оборудования на основе совершенствования его узлов и механизмов.
14. Влияние компоновочных решений на развитие технологического оборудования.
15. Устройство и принцип работы линейного двигателя в приводе подач технологического оборудования.
16. Устройство и принцип работы мотор-шпинделя в приводе главного движения технологического оборудования.
17. Развитие систем автоматической смены инструмента в технологическом оборудовании.
18. Развитие систем автоматического контроля и диагностики в технологическом оборудовании.
19. Развитие технологического оборудования в направлении повышения его гибкости.

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине  
«Методология выбора технологического оборудования и оснастки»**

1. Определение технологического оборудования.
2. Роль технологического оборудования в развитии машиностроительного производства.
3. Виды технологического оборудования.
4. Техничко-экономические характеристики технологического оборудования.
5. Основные параметры и показатели качества технологического оборудования.
6. Критерии работоспособности технологического оборудования.
7. Требования, предъявляемые к современному технологическому оборудованию.
8. Основные факторы, влияющие на развитие технологического оборудования.
9. Влияние новых производственных и информационных технологий на развитие технологического оборудования.
10. Развитие технологического оборудования в условиях цифрового производства.
11. Влияние технологий машинного зрения и искусственного интеллекта на создание технологического оборудования нового поколения.
12. Особенности развития технологического оборудования для высокоскоростной обработки материалов.
13. Особенности развития технологического оборудования для сверхпрецизионной обработки материалов.
14. Развитие технологического оборудования на базе стандартизации, унификации и агрегатирования.
15. Направление развития технологического оборудования с расширенными функциональными возможностями.
16. Чем определяется эффективность многоцелевых станков с ЧПУ.

17. Чем определяется эффективность многоосевых станков с ЧПУ.
18. Общие направления развития технологического оборудования на основе совершенствования его конструкционного и кинематического устройства.
19. Основные элементы технологического оборудования, определяющие его качество и функциональные возможности в изготовлении деталей.
20. Направления развития электроприводов технологического оборудования.
21. Электроприводы подачи технологического оборудования с обратной связью и автоматическим регулированием натяга.
22. Электроприводы подачи технологического оборудования с линейными двигателями нового поколения.
23. Характеристика и развитие электроприводов главного движения технологического оборудования.
24. Шпиндельные узлы как основные элементы приводов главного движения технологического оборудования и направления их развития.
25. Применения в приводах главного движения технологического оборудования мотор-шпинделей.
26. Применяемые в современном технологическом оборудовании виды направляющих и их эксплуатационные характеристики.
27. Прогрессивные конструкции и материал станин технологического оборудования, обеспечивающие его высокие эксплуатационные характеристики.
28. Причины применения в технологическом оборудовании наклонных станин.
29. Укороченные безззорные кинематические цепи как основная тенденция развития кинематики современного технологического оборудования.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Методология выбора технологического оборудования и оснастки»**

### **а) основная литература**

1. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие/ А.Г.Схиртладзе, В.П.Борискин, В.А.Скрябин.,- Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 548 с.
2. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки: Учебник для вузов/ Афанасьев М.А., Зубарев Ю.М., Моисеева Е.В. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-7806-4

### **б) дополнительная литература**

1. Кинематика металлообрабатывающего оборудования: учебное пособие / С.Н. Иванников, И.В. Манаенков, М.В. Крутякова. – Москва: Московский Политех, 2021. – 1 CD-R. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный. ISBN 978-5-2760-2667-1
2. Акимочкин А.А., Рыжакина Т.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТАНКОСТРОЕНИЯ РОССИИ // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-1. – С. 128-133.

в) программное обеспечение и «Интернет-ресурсы».

1. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
2. <http://www.knigafund.ru> – электронный библиотечный сайт «Книга Фонд»
3. <http://www.wikipedia.ru> – свободная энциклопедия;
4. <http://www.twirpx.com>- сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
5. <http://rutracker.org> – сайт бесплатного ПО и литературы;
6. <http://www.librus.ru>– сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
7. <http://www.sbiblo.com> – библиотека учебной и научной литературы.

г) другое.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории и лаборатории кафедры «ТиОМ»: АВ2409, АВ2411, АВ1104а, АВ2109 , технологическое оборудование, станочные и контрольные приспособления, режущие и вспомогательные инструменты, компьютерная и проекторная техника, стенды и наглядные пособия; комплекс для измерения выходных параметров формообразующих узлов технологических систем.

### **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.

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

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Современные тенденции развития технологического оборудования», студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы. Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104, АВ5105, АВ5106, АВ5107 вместимостью на 18 человек каждая.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

При подготовке дисциплины «Методология выбора технологического оборудования и оснастки» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:  
- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания.

### **11. Приложения:**

Приложение А- структура и содержание дисциплины.

Приложение В - аннотация рабочей программы дисциплины.

Приложение Г – фонд оценочных средств.