Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2023 18:13:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан транспортного факультета

_____ /П. Итурралде/

«31» августа 2020

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Направление подготовки
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Профиль подготовки
**Автомобили и тракторы**

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Заочная**

**Москва 2020**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины в соответствии с общими целями ОПП ВПО являются:

- дать студентам знания по основам технологии машиностроения и методам проектирования технологических процессов изготовления машин, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность;
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технология производства автомобилей и тракторов» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы специалитета

Дисциплина «Технология производства автомобилей и тракторов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Математика;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Конструирование автомобиля и трактора.

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Проектирование автомобилей и тракторов;
- Эксплуатация, ремонт и утилизация автомобилей и тракторов.

## 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-4** | Способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе; | **знать:**<br>• передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологий машиностроительного производства;<br>• основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию и основные понятия и определения.<br>**уметь:**<br>• использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения.<br>**владеть:**<br>• теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой. |
| **ПСК-1.3** | способностью - определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе; | **знать:**<br>основные технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности их применения, принципы работы в современных условиях производства;<br>• основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин;<br>• методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства;<br>**уметь:**<br>• правильно выбирать и использовать методы и средства механической обработки с учетом их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей машин;<br>**владеть**<br>• основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции; |

| | | |
|---|---|---|
| | | • знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин; |

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часа, в том числе: самостоятельная работа студентов– 156 часов. Дисциплина «Технология производства автомобилей и тракторов» изучается в **шестом** семестре третьего курса, а также **седьмом** семестре четвёртого курса.

**Шестой семестр**: трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., т.е. 90 академических часов, в том числе: самостоятельная работа студентов – 78 часов.

Аудиторных занятий – 12 часов, из них: лекции – 6 часов; практические работы – 4 часа; лабораторные работы – 2 часа; форма контроля – зачёт.

**Седьмой семестр:** трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., т.е. 90 академических часов, в том числе: самостоятельная работа студентов – 78 часов.

Аудиторных занятий – 12 часов, из них: лекции – 6 часов; практические работы – 4 часа; лабораторные работы – 2часа; форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Технология производства автомобилей и тракторов» по срокам и видам работы отражены в Приложении В.

**Содержание разделов дисциплины**

**Шестой семестр**

Введение. Основные положения и понятия науки технология машиностроения. Изделие и его элементы. Производственный процесс. Основные понятия и определения. Технологическая характеристика различных типов производства: единичного, мелкосерийного, среднесерийного, крупносерийного и массового.

Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и изготовления деталей и машин. Основные понятия о точности деталей машин. Факторы, влияющие на точность механической обработки и их особенность. Технологические размерные расчёты и их влияние на точность обработки. Основные понятия и классификация баз, правило выбора баз для деталей различных конструктивных исполнений. Анализ точности механической обработки. Технологические особенности обеспечение точности размеров и параметров шероховатости поверхности.

Технологическое обеспечение долговечности работы деталей машин за счёт качества поверхностного слоя . Основные параметры, характеризующие качество поверхностного слоя: шероховатость поверхности, внутренние напряжения (сжатия, растяжения), структура. Технологические методы и способы управления качеством поверхностного слоя.

Припуски на механическую обработку. Особенности определения припусков

на черновую, чистовую и финишную обработку. Определение операционных размеров. Мероприятия, способствующие снижению припусков на механическую обработку.

**Седьмой семестр**

Технологичность конструкции и её влияние на стабильность производственного процесса. Особенности отработки деталей на технологичность. Конструктивные и технологические мероприятия, направленные на повышения технологичности конструкции деталей.

Основы проектирования технологических процессов для различных типов производства. Общие положения разработки технологических процессов. Исходные данные для разработки технологического процесса: обрабатывающий станок, зажимное приспособление, режущий (или другой) инструмент, базовые поверхности заготовки, режимы обработки, измерительный инструмент и т.д.

Этапы проектирования технологического процесса. Содержание задач, которые необходимо решать на отдельных этапах разработки технологического процесса. Особенности разработки типовых, групповых и специальных технологических процессов

Технологические процессы изготовления типовых деталей.

Обработка деталей типа валов: ступенчатых, гладких, фланцевых. Применяемые материалы, точность и шероховатость основных поверхностей, химико-термическая обработка и достигаемая твёрдость. Методы изготовления заготовок валов. Типовая схема построения технологического процесса. Различные процессы обработки валов: фрезерование, токарная обработка, шлифование, шлифование абразивной лентой, притирка, суперфиниш, полирование, упрочняющее накатывание, сверление.

Обработка корпусных деталей. Применяемые материалы, точность и шероховатость основных поверхностей. Особенности схемы базирования корпусных деталей. Обработка плоских поверхностей фрезерованием, протягиванием, шлифованием, хонингованием, суперфинишированием, полированием и притиркой. Обработка основных отверстий прецизионным растачиванием, хонингованием, раскатыванием, сверлением, нарезанием резьбы.

Обработка зубчатых колёс. Применяемые материалы, точность и шероховатость поверхности зубьев и базовых поверхностей, химико-термическая обработка и достигаемая точность. Типовая схема построения технологического процесса изготовления цилиндрических зубчатых колёс. Особенности обработки зубчатых колёс перед зубообрабатывающими операциями. Обработка цилиндрических колёс зубофрезерованием, зубодолблением, зубошевингованием, зубошлифованием и другими методами.

Обработка деталей полых цилиндров. Типовая схема построения технологического процесса. Условия обеспечения точности и требуемой шероховатости поверхности при прецизионном точении коротких отверстий,

длинных отверстий тонкостенных деталей, отверстий малого диаметра и большой длины.

Обработка деталей типа некруглых стержней. Применяемые материалы, точность и шероховатость основных поверхностей. Особенности схемы базирования некруглых стержней. Типовая схема построения технологического процесса. Особенности технологического процесса изготовления шатуна легкового автомобиля.

Методы изготовления заготовок типовых деталей и их особенности .

## 5. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийной техники, они носят установочный характер, освещают теоретические основы дисциплины и их практическое применение в реальных условиях производства. Лабораторные занятия выполняют на современном металлорежущем оборудовании с использованием современных зажимных приспособлений, прогрессивных режущих и измерительных инструментов. Они позволяют преподавателю индивидуально общаться со студентами, помогая им в освоении своей будущей профессии.

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

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Темы курсовых проектов формулируются преподавателем, осуществляющим руководство проектом, и, как правило, направлены на разработку технологического процесса механической обработки ответственной детали автомобильной техники с использованием современных методов обработки, технологической оснастки, высокопроизводительные режущие и точные измерительные инструменты.

### 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).

**ПК-4 Способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортных средств, их**

| **технологического оборудования и комплексов на их базе;** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:**<br>передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники технологии машиностроительного производства;<br>основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию, основные понятия и определения. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии машиностроительного производства; основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию, основные понятия и определения. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии машиностроительного производства; основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию, основные понятия и определения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии машиностроительного производства; основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию, основные понятия и определения, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при анализе технологических операций. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологий машиностроительного производства; основные закономерности в области в области технологи, терминологию, основные понятия и определения, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:**<br>использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения. Допускаются | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения. Умения освоены, но | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения. Свободно оперирует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой | Обучающийся владеет теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с современной научно-технической литературой, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| **ПСК-1.3 способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе;** | | | | |
| **знать:** основные технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные технические характеристики типовых | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| особенности его применения, принципы работы в современных условиях производства; основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин; методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства. | основные технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности его применения, принципы работы в современных условиях производства; основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин; методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства. | конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности его применения, принципы работы в современных условиях производства; основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин; методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности его применения, принципы работы в современных условиях производства; основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин; методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности его применения, принципы работы в современных условиях производства; основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин; методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** правильно выбирать и использовать методы и средства механической обработки с учётом их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно выбирать и использовать методы и средства механической обработки с учётом | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно выбирать и использовать методы и средства механической обработки с учетом их технологических | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно выбирать и использовать методы и средства | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно выбирать и использовать методы и средства |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| машин | их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей машин | характеристик и конструкторского исполнения деталей машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | механической обработки с учетом их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | механической обработки с учетом их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции; знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции; знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин | Обучающийся владеет основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса для организации технологического процесса производства продукции; знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции; знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, | Обучающийся в полном объеме владеет основными методами, способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции; знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | |

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают:

**а) Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течении семестра. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации он выставляет оценку «зачтено» или «не зачтено».

| | |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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. |

**б) Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным

планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течении семестра. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий занятия по дисциплине методом экспортной оценки. По итогам промежуточной цементации по дисциплине он выставляет оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или « не удовлетворительно».

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | 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. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Борисов Е.И., Косилова А.Г., Васильев В.Н., Борисов В.Б., Мещеряков Р.К. и др. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т.М. :Машиностроение ,1985, 2001, 656с. В библиотеке университета 327 экз.

2. Бурцев В.М., Васильев А.С., Гемба И.Н. и др. Технология машиностроения. Учебник для 3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2005, 736 с. В библиотеке университете 220 экз.

3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2005, 736 с. В библиотеке университете 220 экз.

б) дополнительная литература:

1. Балашов В.Н. Технология производства деталей автотракторной техники. Учебник для вузов. М., изд. «Академия», 2009. В библиотеке университета 40 экз.

2. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения. Учебник для вузов. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М., 2004, 860 с. В библиотеке университета 62 экз.

в) методические указания:

1. Васильев А.Н. Определение влияния погрешности установки заготовки на общую погрешность обработки на настроенных станках, МАМИ, 2012, №1368 – электронная библиотека.

2. Васильев А.Н., Поседко В.Н. Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки, МАМИ, 2013, №743 – электронная библиотека.

3. Зинина И.Н. Влияние геометрической неточности вертикально-фрезерного станка на точность формы обработанной поверхности, МАМИ, 2010, №2047 – электронная библиотека.

4.Смелянский В.М., Филиппов В.В. Исследование качества поверхностей деталей после различных методов их обработки, МАМИ, 2010, №738 – электронная библиотека.

5.Балашов В.Н. Расчёт операционных припусков и определение операционных размеров, МАМИ, 2012, №2742 – электронная библиотека.

6. Балашов В.Н., Лебедев С.В. Анализ точности механической обработки с использованием кривых распределения, МАМИ, 2010, №739 – электронная библиотека.

7. Ламин И.И. Проектирование технологических процессов сборки изделий автотракторостроения. Методические указания по выполнению курсового проекта по специальностям: 190201 «Автомобиле и тракторостроение» и 140501

«Двигатели внутреннего сгорания». М.: МГТУ «МАМИ», 2013 – электронная библиотека.

г) 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

Специализированная аудитория кафедры "Технологии и оборудование машиностроения» 1510 оборудована мультимедийной техникой для чтения лекций, лаборатории кафедры 2109, оснащены металлообрабатывающим оборудованием и контрольно-измерительными приборами для проведения лабораторных работ, аудитория 1517 оснащена компьютерной и мультимедийной техникой для проведения практических интерактивных занятий.

При чтении лекции приводятся основные технические данные и технологические возможности современных станков с ЧПУ: горизонтальные токарные станки с восьмипозиционной револьверной головкой (Стерлитомакский станкостроительный завод), круглошлифовальные станки (фирма « Штудер»), резьбошлифовальный станок МШ520 с горизонтальным расположением шпинделя заготовки (ЗАО «МСЗ-Салют»), зубошлифовальный станок с вертикальным расположением шпинделя заготовки (фирма «Рейсхауер») и другие.

Для проведения практических работ в лаборатории кафедры (1503) установлены стенды:
1. Механический твердомер модели **ТР5006-УХЛ42.**
2. Оптический двухкоординатный микроскоп модели **Carl Zeiss ZKM02-150.**
3. Прибор для исследования шероховатости по 12-ти параметрам Профилометр-профилограф модели «Калибр - Г-143».

4. Приборы для исследования погрешностей формы поверхностей вращения в корпусных деталях модели «Калибр – 218» в стационарном режиме и в деталях типа валов, гильз, втулок модели «Калибр – 290» на вращающемся столе.
5. Гидравлический пресс – 20 тонн (200кН), модели HLR-20, габариты 164х75х33 см, фирмы TTMC.
6. Машина трения для трибологической оценки точности преднатяга дуплексных подшипников по моменту проворота вала.
7. Настольный станок для восстановления деформированных втулок с использованием роликового накатника.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов технологии машиностроения в том числе теории базирования, принципа построения размерных цепей, теории расчёта режимов резания и других положений, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (аудитории 1502, 1508 и 1510).

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

**Задачи самостоятельной работы студента**:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- презентация работы.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Основы технологии машиностроения» является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания данной дисциплины для дальнейшей работы выпускника на современном производстве.

Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Информационные лекции с использованием наглядных пособий, лекции с применением обратной связи и элементами дискуссии, а также практические занятия в виде упражнений, решения типовых задач, выполнения приемов измерения деталей, изучения приемов и способов сбора и обработки результатов экспериментов позволяют достигать поставленных образовательных целей.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

Содержание практических занятий определяется календарным тематическим планом, который приведен в программе учебной дисциплины.

Для контроля знаний студентов по дисциплине необходимо проводить текущий и итоговый контроль.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

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

**11. Приложения к рабочей программе:**

Приложение А – Фонд оценочных средств;

Приложение Б – Структура и содержание дисциплины;

**Приложение А**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
ОП (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
в соответствии с ООП

Кафедра: Технология и оборудование машиностроения

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Основы технологии машиностроения

**Состав:**

**1.Описание оценочных средств:**
перечень вопросов на зачёт и экзамены;
вариант экзаменационного билета
типовые темы курсовых проектов
тематика практических и лабораторных работ
**2. Паспорт фонда оценочных средств**

**Составитель:**
профессор, д.т.н. Калашников А.С.

Москва, 2020 год

| **Перечень основных вопросов на зачёт (6 семестр)** | **Код компетенции** |
|---|---|
| Машина -как объект производства. Деталь. Сборочная единица | ПК-4, |
| Производственный и технологический процессы их особенности | ПК-4 |
| Технологическая характеристика различных типов производства | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Технологическая операция и её элементы | ПК-4 |
| Оценка эффективности технологического процесса с помощью себестоимости | ПК-4 |
| Основные понятия точности. Факторы, влияющие на точность механической обработки | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Основные понятия и классификация баз, правила выбора базовых поверхностей | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Анализ точности механической обработки | ПК-4 |
| Влияние качества поверхностного слоя на долговечность работы детали | ПК-4 |
| | |
| | |
| Припуски на механическую обработку | ПК-4 |
| Опытно-статистический метод определения припусков | ПК-4, ПСК-1,3 |
| Расчётно-аналитический метод определения припусков | ПК-4 |
| Общие положения разработки технологических процессов | ПК-4, ПСК-1,3 |
| **Перечень основных вопросов на экзамен (7 семестр)** | |
| Техническое нормирование. Структура штучного времени | ПК-4 |
| Этапы проектирования технологического процесса | ПК-4, |
| Содержание задач, решаемых на отдельных этапах разработки технологического процесса | ПК-4 ПСК-1.3 |

| | |
|---|---|
| Особенности разработки типовых и групповых технологических процессов | ПК-4 |
| Система автоматического проектирования технологических процессов | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Технические условия на обработку деталей валов | ПК-4 |
| Фрезерование торцов и зацентровка валов | ПК-4 |
| Особенности токарной обработки валов на станках с ЧПУ | ПК-4 |
| Тонкое алмазное точение заготовок валов | ПК-4 |
| Круглое шлифование валов с продольной и поперечной подачами | ПК-4 |
| Условия базирования заготовок корпусов | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Типовая схема построения технологического процесса обработки корпусов | ПК-4 |
| Обработка плоских поверхностей корпусов фрезерованием | ПК-4 |
| Обработка плоских поверхностей корпусов шлифованием | ПК-4 |
| Особенности отделки плоских поверхностей корпусов: хонингованием, суперфинишированием, полированием | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Технические условия на обработку заготовок колёс-дисков | ПК-4 |
| Типовой технологический процесс изготовления цилиндрических зубчатых колёс-дисков | ПК-4 |
| Зубофрезерование цилиндрических колёс | ПК-4 |
| Зубодолбление цилиндрических колёс | ПК-4 |
| Зубошевингование цилиндрических колёс | ПК-4 |
| Преимущество зубошлифования по сравнению с другими методами финишной обработки зубьев | ПК-4, ПСК-1.3 |
| Технологическая схема обработки полых цилиндров | ПК-4 |
| Обеспечение точности при прецизионном точении полых | ПК-4, ПСК-1.3 |

| | |
|---|---|
| цилиндров | |
| Технические условия на обработку некруглых стержней | ПК-4, |

**Перечень средств оценки по дисциплине «Технология производства автомобилей и тракторов”**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Практические работы (ПР) | Отчет и защита практических работ | Защищенный журнал с отчетом о практических работах. |
| 2 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий. Шкала оценивания и процедура применения. |
| 3 | Экзаменационные билеты (Э) | Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий. | Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения. |

# Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Машиностроения, кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»
Дисциплина «Технология производства автомобилей и тракторов»
Образовательная программа 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Курс 4, семестр 7

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Технические условия на обработку некруглых стержней.
2. Процесс упрочняющего накатывания валов и достигаемые результаты.
3. Особенности токарной обработки валов на станках с ЧПУ.

Зав. кафедрой _____ /А.Н. Васильев/

# ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ»

1. Разработать технологический процесс изготовления цилиндрической шестерни коробки передач грузового автомобиля.
2. Разработать технологический процесс изготовления вилки главной передачи переднего ведущего моста трактора.
3. Разработать технологический процесс изготовления вала-шестерни рулевого управления автобуса ЛИАЗ.
4. Разработать технологический процесс изготовления вала ведомого раздаточной коробки трактора.
5. Разработать технологический процесс изготовления шестерни заднего ходоуменьшителя трактора.
6. Разработать технологический процесс изготовления шатуна двигателя грузового автомобиля.
7. Разработать технологический процесс изготовления корпуса масляного насоса трактора.
8. Разработать технологический процесс изготовления промежуточного вала коробки передач грузового автомобиля.
9. Разработать технологический процесс изготовления паразитной шестерни грузового автомобиля-самосвала.
10. Разработать технологический процесс изготовления корпуса клапана гидроусилителя руля грузового автомобиля.

11., 12., 13.,…….Другие темы.

Тематика практических работ по дисциплине **“Технология производства автомобилей и тракторов”**

Направление подготовки **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Профиль подготовки

**«Автомобили и тракторы»**

(Специалист)

заочная форма обучения

1. Практическая работа 1ТОК «Исследование твердости поверхностей деталей в подшипниковых узлах в редукторах»
2. Практическая работа 2ТОК «Исследование параметров точности резьбового соединения в подшипниковых узлах редукторов задних мостов»
3. Практическая работа 3ТОК «Исследование шероховатости поверхностей деталей машин после различных методов обработки»
4. Практическая работа 4ТОК «Исследование погрешностей формы поверхностей вращения с помощью гармонического анализа»
5. Практическая работа 5ТОК «Исследование взаимосвязи силовых и деформационных параметров и факторов геометрии деформируемых втулок в редукторах ведущих мостов автомобилей»

**Шкала оценивания курсового проекта**

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Студент полностью раскрыл предложенную тему (соответствие выводов и результатов исследования поставленной цели); грамотно разработал технологический процесс с использованием современного высокопроизводительного оборудования, быстродействующей технологической оснастки, режущего и измерительного инструмента, последовательно изложил информацию; использовал дополнительные источники информации (Internet, дополнительную техническую литературу и т.д.). Качественно выполнил чертежи и пояснительную записку. |
| Хорошо | Студент хорошо раскрыл предложенную тему, допуская незначительные неточности; разработал технологический процесс и требуемые чертежи, допуская некоторую непоследовательность в изложении материала и отдельные ошибки в чертежах и пояснительной записке. |
| Удовлетворительно | Студент раскрыл тему, допустив 2 – 4 серьезные погрешности в чертежах и бессистемно изложив материал в пояснительной записке. Имеются отдельные ошибки в расчёте режимов резания и выбора материала режущего инструмента. |
| Неудовлетворительно | Студент не раскрыл тему курсового проекта, имеются грубые ошибки в чертежах и пояснительной записке. |

**Тематика основных лабораторных работ по дисциплине**

**«Технология производства автомобилей и тракторов»**

Направление подготовки

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Профиль подготовки

**Автомобили и тракторы**

(Специалист)

Заочная форма обучения

1. «Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки».

Оснащение: токарный станок мод. 16К20, магнитная стойка, индикатор часового типа, цена деления - 01 мм.

2. «Анализ точности механической обработки с использованием закона нормального распределения существенно положительных величин».

Оснащение: приспособление для проверки образцов, магнитная стойка, индикатор часового типа с ценой деления – 0,01 мм., штангенциркуль ШЦ – 125, микрометр.

3. «Влияние жёсткости технологической системы и режимов обработки на копирование исходных погрешностей».

Оснащение: токарный станок мод. 16К20, динамометр, оправка эксцентриковая, магнитная стойка, индикатор часового типа с ценой деления – 0,01 мм.

4. «Исследование качества поверхности деталей после различных методов обработки».

Оснащение: токарный станок мод. 16К20, оправка для выглаживания образцов, державка с индентором, профилометр – профилограф мод. MAHR –PS1/M, микротвёрдомер ПМТ – 3.

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО 23.05.01 **Наземные транспортно-технологические средства процессов** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции:** | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| **ПК-4** | Способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе; | **знать:**<br>● передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологий машиностроительного производства;<br>● основные закономерности в области технологии машиностроения, терминологию, основные понятия и определения;<br>**уметь:**<br>● использовать справочные системы поиска информации в области технологии машиностроения;<br>**владеть:**<br>● теоретическими знаниями и практическими навыками для изучения других специальных дисциплин, а также для работы с | лекция,<br>самостоятельная работа,<br>практические работы | З,<br>Э,<br>КП,<br>ЛР,<br>ПР | **Базовый уровень:**<br>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам<br><br>**Повышенный уровень:**<br>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсового проекта; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | современной научно-технической литературой; | | | решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |
| **ПСК-1.3** | способностью - определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе; | **знать:**<br>● основные технические характеристики типовых конструкций механообрабатывающего оборудования, особенности их применения, принципы работы в современных условиях производства;<br>● основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей машин;<br>исполнения деталей методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения и технико-экономические показатели при различных типах производства;<br>**уметь:**<br>● правильно выбирать и использовать методы и средства механической обработки с учетом их технологических характеристик и конструкторского исполнения деталей машин<br>**владеть**<br>● основными методами, | лекция,<br>самостоятельная работа,<br>практические работы | З,<br>Э,<br>ЛР,<br>КП,<br>ПР | **Базовый уровень:**<br>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам<br><br>**Повышенный уровень:**<br>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | способами и средствами механической обработки деталей машин для организации технологического процесса производства продукции;<br>● знаниями по технологическому обеспечению качества поверхностного слоя и долговечности работы деталей машин; | | | |

**Для экзамена:**

**Если знания студента соответствуют пороговому уровню – ставится оценка «удовлетворительно»,**

**Если знания студента соответствуют базовому уровню – ставится оценка «хорошо»,**

**Если знания студента соответствуют повышенному уровню – ставится оценка «отлично»**

**Для зачета:**

**Если знания студента соответствуют пороговому, базовому или повышенному уровню – ставится «зачтено»,**

**Если знания студента не соответствуют пороговому, базовому или повышенному уровню – ставится «не зачтено»**

## Приложение В
## Структура и содержание дисциплины

| 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 | Рефер. | К/р | Э | З |
| **Основные положения и понятия технологии машиностроения** | **6** | **1** | **2** | | | | | | | | | | | |
| Введение. Изделие и его элементы. | | | | | | | | | | | | | | |
| Производственный процесс. Основные понятия и определения. | | | | | | | | | | | | | | |
| Технологическая характеристика различных типов производства. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин** | **6** | **1** | **2** | **2** | **2** | | | | | | | | | |
| Основные понятия точности. Факторы влияющие на точность механической обработки. | | | | | | | | | | | | | | |
| Технологические размерные расчеты. | | | | | | | | | | | | | | |
| Основные понятия и классификация баз, правила выбора баз. | | | | | | | | | | | | | | |
| Анализ точности механической обработки. | | | | | | | | | | | | | | |
| Управление точностью | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя и долговечности деталей** | **6** | **2** | **2** | **2** | | | | | | | | | | |
| Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя. | | | | | | | | | | | | | | |
| Влияние качества поверхностного слоя на долговечность деталей. | | | | | | | | | | | | | | |
| Технологическое управление качеством поверхностного слоя и долговечностью деталей | | | | | | | | | | | | | | |
| Припуски на механическую обработку | | | | | | | | | | | | | | |
| Методы определения припусков и операционных размеров. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Итого в 6 семестре** | | | **6** | **4** | **2** | **78** | | | | | | | | + |
| **Технологичность конструкции** | **7** | **2** | **2** | **2** | | | | | | | | | | |
| Отработка деталей на технологичность. | | | | | | | | | | | | | | |
| Основы проектирования технологических процессов изготовления машин | | | | | | | | | | | | | | |
| Общие положения разработки технологических процессов | | | | | | | | | | | | | | |
| Исходные данные для разработки технологического процесса | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Этапы проектирования технологического процесса | | | | | | | | | | | | | | |
| Содержание задач, решаемых на отдельных этапах разработки ТП | | | | | | | | | | | | | | |
| Методы получения заготовок деталей машин | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологические процессы изготовления типовых автомобильных деталей** | **7** | **3** | **4** | **2** | **2** | | | | | | | | | |
| Технология изготовления валов | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология изготовления корпусных деталей | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология изготовления зубчатых колес | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология изготовления полых цилиндров | | | | | | | | | | | | | | |
| Технология обработки некруглых стержней | | | | | | | | | | | | | | |
| **Итого в 7 семестре** | | | **6** | **4** | **2** | **78** | | | **+** | | | | **+** | |
| **Итого** | | | **12** | **8** | **4** | **156** | | | **+** | | | | **+** | + |