Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 10:42:26
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан Транспортного факультета



/ П. Итурралде /
« 28 » августа 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Инновационные технологии в машиностроении

Направления подготовки
**15.06.01 «Машиностроение»**

Направленность (профиль)
**Колесные и гусеничные машины**

Квалификация выпускника
**Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2020

**1. Цели освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии в машиностроении» является:

– формирование у учащихся знаний, умений и навыков в области современных направлений развития технологии машиностроения, обеспечивающих объединение технологий проектирования, изготовления и эксплуатации машин и разработке научных основ по системному созданию новых технологических методов обработки, в том числе и механо-физико-химических, позволяющих обеспечить необходимые эксплуатационные свойства деталей машин, а также в разработке модульного принципа построения технологических процессов;

- освоение научных основ совершенствования существующих и создания новых технологических методов и процессов изготовления машин, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Инновационные технологии в машиностроении» следует отнести:

- ознакомление с тенденциями развития технологии машиностроения на современном этапе;
- изучение влияния новых конструкционных и инструментальных материалов на расширение технологических возможностей производства;
- ознакомление с современными тенденциями развития технологического оборудования и оснастки;
- раскрытие закономерностей влияния смежных технологических переделов на принятие решений в области изготовления деталей и сборки машин;
- изучение возможностей совмещенного конструкторско-технологического проектирования;
- изучение методологии совершенствования существующих и создания новых технологических методов обработки и сборки машин;
- изучение методов принятия технологических решений;
- повышения долговечности изделий машиностроения;
- освоить методы технологического обеспечения качества поверхностного слоя и эксплуатационных показателей деталей машин и их соединений;
- освоить применение методов управления технологической надежностью деталей машин и изделий;
- обеспечение оптимальной технологической себестоимости изделий при технологическом проектировании.
- изучение современных методов обеспечение оптимальной технологической себестоимости изделий при технологическом проектировании.

**2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина «Инновационные технологии в машиностроении» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки аспирантов по направлению «Машиностроение».

Дисциплина «Инновационные технологии в машиностроения» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

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

- Конструирование и расчет колесных и гусеничных машин

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Инновационные технологии в машиностроении», выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства | **знать:**<br>основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов<br>**уметь:**<br>решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации<br>**владеть:**<br>методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов |

Аспирант должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Аспирант должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.)

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 ч., практические занятия – 12 ч., самостоятельная работа аспиранта - 84 ч.

**Содержание разделов дисциплины**

**Введение**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Жизненный цикл изделий машиностроения и его технологическая составляющая. Функциональное назначение изделий машиностроения. Качество изделий машиностроения.

Тема 1. **Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки деталей машин и наукоемкие технологии.**

Рассматриваются задачи совершенствования свойств деталей машин, исходя из их функционального назначения. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. Гипотеза о единстве процессов силового, температурного и других воздействий на рабочие поверхности деталей как при изготовлении, так и при эксплуатации. Прирабатываемость деталей и ее технологическое обеспечение. Применение системного подхода, базирующегося на единстве технологии проектирования, производства и эксплуатации. Традиционные и перспективные подходы к жизненному циклу технологий (объектно-ориентированный подход). Тенденции прогрессивного развития технологий машиностроения.

Тема 2. **Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин.**

Теоретическое описание взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. Экспериментальное установление взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин. Влияние состояния оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей деталей и надежность их технологического обеспечения. Технологическое создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин. Повышение функциональных свойств деталей методами нанесения покрытий.

Тема 3. **Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений.**

Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Технологическое повышение долговечности изделий машиностроения. Изменение качества поверхностного слоя деталей в эксплуатации.

Тема 4. **Технологическая наследственность в машиностроении.**

Технологическая наследственность как база обеспечения качества машиностроительных изделий. Закономерности технологического наследования. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин. Теоретическое определение технологического наследования параметров качества. Технологическая наследственность при сборке изделий. Технологические регламенты.

Тема 5. **Самоорганизующиеся технологические системы.**

Явление самоорганизующихся систем. Самоорганизация на этапе изготовления материала. Самоорганизация на этапе изготовления заготовок. Самоорганизация технологических систем при механообработке. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка для автоматической сборки. Нелинейность при самоорганизации технологических систем.

Тема 6**. Тенденции развития современного оборудования для обработки и сборки.**

Модульный принцип построения современного технологического оборудования. Расширение применения систем ЧПУ открытого типа. Многооперационные станки и их роль в структуре ТП. Диагностика технологического оборудования и инструмента. Оптимизация режимов резания с целью сокращения энергопотребления. Применение реконфигурируемого технологического оборудования, ГПС, интеллектуальных роботов. Применение генетической информации в управлении технологическим оборудованием. Вибрационная и лазерная микрообработка хрупких материалов. Ультрапрезиционная обработка.

Тема 7. **Проблема материалоемкости машин и пути ее снижения.**

Конструкторские и технологические методы снижения материалоемкости машин. Понятие производственной и эксплуатационной материалоемкости. Пути экономии материалов. Направления ресурсосбережения в заготовительном, механообрабатывающем и сборочном производстве. Оптимизация конструкторско-технологических решений по показателям материалоемкости. Эффективность материалов с позиций ресурсосбережения. Современные тенденции применения материалов в автостроении. Материалозамещение в машиностроении.

Тема 8. **Технологичность конструкций изделий**

Понятия и определения в области технологичности. Качественные и количественные методы оценки. Методы оценки деталей, сборочных единиц и крупногабаритных изделий. Методология параллельного проектирования в вопросах обеспечения технологичности изделий в автостроении. Автоматизация процедур обеспечения технологичности изделий в автостроении (оценка ТКИ при автоматической сборке, расчет производственной ТКИ, оценка эксплуатационной технологичности изделий).

Тема 9. **Оптимизация технологических решений в заготовительном производстве.**

Выбор заготовки с учетом прогнозируемой себестоимости. Выбор оптимальных по расходу металла методов изготовления заготовок и деталей. Возможности малоотходной технологии в литейном производстве. Ресурсосбережение при изготовлении заготовок методами пластического деформирования.

Тема 10. **Методы повышения эффективности механообработки.**

Современные тенденции в технологии обработки (высокоскоростная обработка, повышение точности, сухое резание, концентрация операций и т.д.). Современные тенденции развития станкостроения. Тенденции развития металлорежущего инструмента (износостойкие покрытия, керамика, малозернистые сплавы и т.д.). Критерии эффективности процессов резания. Метод оценки эффективности процессов резания по экономическим показателям. Влияние параметров ресурсосбережения на эффективность работы оборудования.

Тема 11. **Современные тенденции развития технологии сборочного производства.**

Технологичность изделий в сборочном производстве. Модульный принцип построения сборочного оборудования. Самопереналаживающаяся технологическая оснастка. Методы оценки эффективности сборочного производства. Современные тенденции развития технологии сборочных работ.

Тема 12**. Современные тенденции развития технологии машиностроения.**

Новые наукоемкие технологии в машиностроении. Комбинированные методы обработки и сборки. Технологическое обеспечение и повышение качества изделий машиностроения. Технологическое повышение производительности и снижение себестоимости изделий машиностроения. Технологические методы модификации поверхностного слоя деталей машин. Объединение проектирования, производства и эксплуатации в единый процесс. Технологическое обеспечение закономерно-изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин. Создание банка данных по технологическому обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин. Технологическая наследственность от получения материалов до утилизации машин. Новые виды техпроцессов и методы их реализации. Адаптивные технологические системы. Технологические среды.

**5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Инновационные технологии в машиностроении» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- проведение семинаров;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор) и технологии проблемного обучения.

Презентации позволяют качественно иллюстрировать практические занятия схемами, формулами, чертежами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Самостоятельная работа организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

· самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;

· поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

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

Текущий контроль знаний аспирантов в процессе изучения дисциплины осуществляется с помощью набора тестов, которые прилагаются в ФОС (Приложение Г).

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

А. Контрольные вопросы
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 |
|---|---|
| ОПК-1 | Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения 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).

| **ОПК-1 - Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| **уметь:** решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов. | Обучающийся владеет методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

**Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание**
**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме устного экзамена. Аспиранту предоставляется билет с двумя вопросами.

*Критерий оценки:*

оценка "отлично" выставляется аспиранту, если даны исчерпывающие ответы на все два вопроса; - оценка "хорошо" выставляется аспиранту, если даны неполные ответы на два вопроса; - оценка "удовлетворительно" выставляется аспиранту, если дан исчерпывающий ответ на один вопрос и частично на другой; - оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, если не даны ответы на два вопроса.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Аспирант демонстрирует частичное 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. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Аспирант демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, аспирант испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Аспирант демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, аспирант не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

**а) основная литература:**

1. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения: учеб. пособие для студ.вузов / А.Д. Никифоров. - М.: Высшая школа, 2006. - 391 с. – 1 экз.

2. Наукоемкие технологии машиностроительного производства. Под ред. Б.П.Саушкина. – М., Машиностроение, 2013. - 512 с. – 2 экз.

*3.* Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения – М., Машиностроение, 2002. – 684 с. 2- экз.

4. Виноградов В.М. Технология машиностроения: учебн. пособие для студен. Высш. учеб. заведений - М.: Издательский центр «Академия», 2008. -176 с. (ПК, БС) – 1 экз.

5. Васильев А.С., Дальский А.М., Золотаревский Ю.М., Кондаков А.И. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. – М., Машиностроение, 2005. – 352 с. – 1 экз.

**б) дополнительная литература:**

1. Якухин В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: Учебное пособие/ Под ред. д.т.н.,проф. О.В. Таратынова . – М.:МГИУ, 2008. – 297с.

2. Васильев А.С., Дальский А.М., Золотаревский Ю.М., Кондаков А.И. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. – М., Машиностроение, 2005. – 352 с.

*3.* Маталин А.А Технология машиностроения: учебник / А. А. Маталин. – 2-е изд., испр.. – СПб. и др.: Лань. - 2008. - 512 с. (ПК, БС)

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте в разделе «Библиотека»

*(http://lib.mami.ru/ebooks/).*

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

***www.dfma.com***

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

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

3. Специализированная учебная аудитория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» Ауд. АВ1508, АВ1510 оснащенные (мультимедийными проекторами, вибрационным бункерным загрузочным устройством, автоматизированным стендом для испытаний изделий на герметичность, стендом технологической вибродиагностики инструмента);

4. Специализированная учебно-научная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ1105, оснащенная (мехатронной системой MPS-210, роботом ABB IRB-140, роботом РМ-01 с системой управления ИНЕЛСИ);

5. Специализированная учебно-научная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ1104А, оснащенная (фрезерным 3-х координатным станком Micron VSE-600, электроэрозионным прошивным станком 2LES-Form , электроэрозионным вырезным станком AC Classic V2, токарным станком с ЧПУ Index ABC2000, координатно-измерительной машиной Globul).

**9. Методические рекомендации для самостоятельной работы аспирантов**

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

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

**Задачи самостоятельной работы аспиранта:**

- 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 лабораторным 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 аспирантов;
- 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;
- рефлексия;
- презентация работы.

**10. Методические рекомендации для преподавателя**

При изучении раздела «Инновационные технологии в машиностроении» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Преподавателю рекомендуется использовать опыт практической работы в области современных технологий машиностроения желательно с конечным результатом в виде инновационного проекта, доведенного до заводской стадии производства. Необходимым условием качественной организации учебного процесса является постоянное активное участие преподавателя в научной работе в области машиностроения и смежных дисциплин.

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.**

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Направление подготовки: 15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Колесные и гусеничные машины»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# Инновационные технологии в машиностроении

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для экзамена
3. Тесты текущего контроля
4. Сборник заданий

Составитель: проф., д.т.н. Вартанов М.В.

Москва 2020 год

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Таблица 1

| **Инновационные технологии в машиностроении** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **15.06.01 «Машиностроение»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| ОПК-1 | способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства | **знать:**<br>основные закономерности моделирования машин, их узлов и приводов<br>**уметь:**<br>решать задачи построения и моделирования машин, их узлов и приводов с учетом критериев оптимизации<br>**владеть:**<br>методами проектирования, моделирования и оптимизации машин, их узлов и приводов | лекция, самостоятельная работа, тесты | Э<br>Т | **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 |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 2

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

**«Инновационные технологии в машиностроении»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (Э - экзамен) | Диалог преподавателя со аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у аспиранта знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Билеты по экзамену |
| 2 | Тесты текущего контроля | Тесты - систематизация и уточнение имеющихся у аспиранта знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Вопросы по тесту |

**Вопросы для экзамена**

1. Сущность гипотезы о единстве воздействий на деталь в процессе изготовления и эксплуатации. (ОПК-1)
2. Технологическая прирабатываемость деталей. (ОПК-1)
3. Преимущества комбинированных методов и процессов. (ОПК-1)
4. Составляющие технологического воздействия. (ОПК-1)
5. Объектно-ориентированное проектирование в технологии машиностроения. (ОПК-1)
6. Сущность дискретного и непрерывного производства. (ОПК-1)
7. Тенденции развития технологического оборудования и оснастки. (ОПК-1)
8. Понятие технологической наследственности в машиностроении. (ОПК-1)
9. Технологическая наследственность в механообработке. (ОПК-1)
10. Технологическая наследственность в сборке. (ОПК-1)
11. Способы борьбы с вредными факторами технологической наследственности. (ОПК-1)
12. Понятие технологических регламентов. (ОПК-1)
13. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. (ОПК-1)
14. Значение оптимизации технологических процессов. (ОПК-1)
15. Компьютерная технологическая среда и виртуальные технологии. (ОПК-1)
16. Значение комплексной автоматизации в реализации наукоемких технологий. (ОПК-1)
17. Теоретическая взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. (ОПК-1)
18. Экспериментальная взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. (ОПК-1)
19. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин. (ОПК-1)
20. Понятие надежности технологического обеспечения. (ОПК-1)
21. Технологическое обеспечение закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин. (ОПК-1)
22. Роль функциональных покрытий в обеспечении качества. (ОПК-1)
23. Самоорганизация на этапе изготовления заготовок. (ОПК-1)
24. Самоорганизация технологических систем при механообработке. (ОПК-1)
25. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка для автоматической сборки. (ОПК-1)
26. Нелинейность при самоорганизации технологических систем. (ОПК-1)
27. Методы диагностики технологического оборудования. (ОПК-1)
28. Критерии оптимизации режимов резания. (ОПК-1)
29. Применение генетической информации в управлении технологическим оборудованием. (ОПК-1)
30. Вибрационная и лазерная микрообработка хрупких материалов. (ОПК-1)
31. Ультрапрецизионная обработка. (ОПК-1)
32. Конструкторские методы снижения материалоемкости машин. (ОПК-1)
33. Технологические методы снижения материалоемкости машин. (ОПК-1)
34. Оптимизация конструктивно-технологических решений по материалоемкости. (ОПК-1)
35. Эффективность материалов с позиций ресурсосбережения. (ОПК-1)
36. Перспективные материалы для автомобильной промышленности. (ОПК-1)
37. Кругооборот металлов в машиностроении. (ОПК-1)
38. Критерии технологичности деталей при изготовлении. (ОПК-1)

39. Технологичность изделий в сборке. (ОПК-1)
40. Методы и критерии оценки технологичности крупногабаритных изделий. (ОПК-1)
41. Методы оптимизации при выборе заготовок. (ОПК-1)
42. Возможности ресурсосбережения в литейном производстве. (ОПК-1)
43. Ресурсосбережение при изготовлении заготовок методами штамповки. (ОПК-1)
44. Тенденции развития современного металлорежущего инструмента. (ОПК-1)
45. Технологические методы модификации поверхностного слоя деталей машин. (ОПК-1)
46. Методы оценки эффективности сборочного производства. (ОПК-1)
47. Современные тенденции развития технологии сборочного производства. (ОПК-1)
48. Объединение проектирования, производства и эксплуатации в единый процесс. (ОПК-1)

**Тесты текущего контроля**

1. **Какова основная задача технической подготовки производства? (ОПК-1)**
1. Обеспечение полной готовности предприятия к производству изделий высокого качества.
2. Полная отработка изделия на технологичность.
3. Полное оснащение производства необходимым оборудованием и оснасткой.

2. **Какие различают стадии технической подготовки производства? (ОПК-1)**
1. Организационную, конструкторскую и технологическую стадии.
2. Предварительную, основную и заключительную стадии.
3. Проектную, производственную и эксплуатационную.

3. **Какие мероприятия включает в себя исследовательская стадия технической подготовки производства? (ОПК-1)**
1. Проведение прикладных исследований, экспериментирование, изучение возможностей использования новых конструктивных решений, материалов, технологических процессов, прогнозирование спроса на продукцию и др.;
2. Все необходимые виды работ по конструированию (разработке проекта) новых изделий, изготовлению опытных образцов, совершенствованию выпускаемых изделий;
3. Разработку новых и совершенствование существующих технологических процессов, технологической оснастки, средств и методов контроля качества, нормативов трудовых и материальных затрат, совершенствование организации производства в цехах и на производственных участках.

4. **Какие мероприятия включает в себя конструкторская стадия технической подготовки производства? (ОПК-1)**
1. Все необходимые виды работ по конструированию (разработке проекта) новых изделий, изготовлению опытных образцов,
совершенствованию выпускаемых изделий;
2. Проведение прикладных исследований, эспериментирование, изучение возможностей использования новых конструктивных решений, материалов, технологических процессов, прогнозирование спроса на продукцию и др.;
3. Разработку новых и совершенствование существующих технологических процессов, технологической оснастки, средств и методов контроля качества, нормативов трудовых и материальных затрат, совершенствование организации производства в цехах и на производственных участках.

**5. Какие мероприятия включает в себя технологическая стадия технической подготовки производства? (ОПК-1)**

1. Технологическая стадия технической подготовки производства включает в себя разработку новых и совершенствование существующих технологических процессов, технологической оснастки, средств и методов контроля качества, нормативов трудовых и материальных затрат, совершенствование организации производства в цехах и на производственных участках.
2. Все необходимые виды работ по конструированию (разработке проекта) новых изделий, изготовлению опытных образцов,
совершенствованию выпускаемых изделий;
3. Проведение прикладных исследований, экспериментирование, изучение возможностей использования новых конструктивных решений, материалов, технологических процессов, прогнозирование спроса на продукцию и др.;

**6. Какая стадия технической подготовки производства обеспечивает полную готовность предприятия к выпуску новой продукции с заданным качеством? (ОПК-1)**

1. Технологическая.
2. Производственная.
3. Промежуточная.

**7. Какие различают виды технологических процессов? (ОПК-1)**

1. Единичные, типовые, групповые.
2. Массовые, серийные, единичные.
3. Поточные, переменно-поточные, поточные.

**8. Что понимается под единичным технологическим процессом? (ОПК-1)**

1. Это технологический процесс, разработанный для изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства.
2. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.
3. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с разными конструктивными признаками, но общими технологическими признаками в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах**.**

**9. Что понимается под типовым технологическим процессом? (ОПК-1)**

1. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.
2. Это технологический процесс, разработанный для изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства.
3. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с разными конструктивными признаками, но общими технологическими признаками в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах**.**

**10. Что понимается под групповым технологическим процессом? (ОПК-1)**

1. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с разными конструктивными признаками, но общими технологическими признаками в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах**.**
2. Это технологический процесс, разработанный для изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

3. Это технологический процесс, разработанный для изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства.

**11. Какие различают основные формы организации технологических процессов? (ОПК-1)**

1. Поточную и не поточную.
2. Единичную и групповую.
3. Автоматизированную и механизированную.

**12. Как расставляется оборудование при не поточной форме организации технологического процесса? (ОПК-1)**

1. Группами по виду выполняемых работ.
2. В соответствии с ходом технологического процесса
3. Вдоль проездов, рядом с межоперационными заделами.

**13. Для каких типов производств характерна не поточная форма организации технологических процессов? (ОПК-1)**

1. Для единичного, мелкосерийного и серийного.
2. Для массового и крупносерийного.
3. Для единичного, типового и группового.

**14. Для каких типов производств характерна поточная форма организации технологических процессов? (ОПК-1)**

1. Для серийного, крупносерийного и массового.
2. Для единичного, мелкосерийного и серийного.
3. Для единичного, типового и группового.

**15. В каких случаях организуется переменно-поточное производство? (ОПК-1)**

1. Когда число изделий одного наименования не позволяет полностью загрузить основное оборудование технологически замкнутого участка поточного производства.
2. Когда обрабатывается группа изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.
3. Когда обрабатывается группа изделий с разными конструктивными признаками, но общими технологическими признаками в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах.

**16. Когда возможен переход на непрерывно-поточную форму организации технологических процессов? (ОПК-1)**

1. Когда число изделий одного наименования позволяет в достаточной степени загрузить основную часть оборудования, используемого для их изготовления.
2. Когда обрабатывается группа изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.
3. Когда обрабатывается группа изделий с разными конструктивными признаками, но общими технологическими признаками в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах.

**17. Что такое такт выпуска? (ОПК-1)**

1.Это отношение фактического фонда времени работы оборудования к программе выпуска за этот период.

2. Это отношение программы выпуска к фактическому фонду времени работы оборудования.
3. Это отношение расчетного количества оборудования к принятому.

**18. Как расставляется оборудование при поточном производстве? (ОПК-1)**
1. В соответствии с ходом технологического процесса.
2. Группами по виду выполняемых работ.
3. Вдоль проездов, рядом с межоперационными заделами.

**19. С какой целью при поточном производстве около рабочих мест создаются страховые заделы заготовок? (ОПК-1)**
1. На случай непредвиденных сбоев в ритме перемещения деталей.
2. Для замены бракованных деталей.
3. Для экономии площади складских помещений.

**20. Какой должна быть длительность операций при поточном производстве для обеспечения ритмичной работы поточной линии? (ОПК-1)**
1. Должна быть равна или кратна такту выпуска.
2. Должна быть не больше такта выпуска.
3. Должна быть больше такта выпуска.

**21. Какие принципы закладываются в основу разработки технологического процесса механической обработки детали? (ОПК-1)**
1. Технический и экономический.
2. Технологический и эксплуатационный..
3. Дифференцирования и интегрирования.

**22. Что должен обеспечить проектируемый технологический процесс в соответствии с техническим принципом проектировании? (ОПК-1)**
1.Обработку деталей с необходимой производительностью при выполнении всех требований рабочего чертежа.
2.Обеспечивать обработку деталей с минимальной себестоимостью.
3.Обеспечивать работу изготовленного изделия с высокой надежностью и долговечностью.

**23. Что должен обеспечить проектируемый технологический процесс в соответствии с экономическим принципом проектировании? (ОПК-1)**
1. Обработку деталей с минимальной себестоимостью.
2. Обработку деталей с необходимой производительностью при выполнении всех требований рабочего чертежа.
3.Обеспечивать работу изготовленного изделия с высокой надежностью и долговечностью.

**24. Как определяется подетальная программа выпуска? (ОПК-1)**
1. $N_д = N_и\ m\ (1+ \beta/100)$
2. $N_д = N_и/\ m\ (1+ \beta/100)$
3. $N_д = N_и\ m/\ (1+ \beta/100)$

$N_д$ -количество деталей, изготавливаемых за год;
$N_и$ – количество изделий, изготавливаемых за год;
m –количество деталей в одном изделии;
$\beta$ - процент запасных частей.

**25. Что должен сделать технолог, если при проведении технологического контроля чертежей он обнаружил ошибку? (ОПК-1)**
1. Сообщить об этом конструктору.
2. Исправить ошибку.
3. Исправить ошибку и сообщить конструктору.

**26. Что понимается под исходной заготовкой? (ОПК-1)**
1. Заготовка перед первой технологической операцией механической обработки.
2. Заготовка после очередной операции механической обработки по отношению к следующей операции.
3. Заготовка после последней технологической операцией механической обработки.

**27. Что такое черновые базы? (ОПК-1)**
1. Поверхности исходной заготовки используемые в качестве баз на первых операциях механической обработки.
2. Поверхности, используемые в качестве баз на заготовительных операциях.
3. Поверхности, используемые в качестве баз после черновой обработки.

**28. Какими принципами базирования следует руководствоваться при выборе баз для механической обработки? (ОПК-1)**
1. Единства и постоянства баз.
2. Явными и скрытыми.
3. Надежности базирования.

**29. С какой целью на деталях создают искусственные технологические базы? (ОПК-1)**
1. С целью более полного соблюдения принципов единства и постоянства баз.
2. С целью сокращения количества операций механической обработки.
3. С целью повышения производительности.

**30. Что такое маршрут обработки поверхности? (ОПК-1)**
1. Это последовательность способов обработки применяемых для обеспечения заданных к этой поверхности требований.
2. Это подробное описание операций техпроцесса с расчленением по переходам с указанием соответствующих данных по оборудованию оснастке и режимам резания.
3. Это подробное описание операций с графической иллюстрацией технологического процесса изготовления детали.

**31. Какой из способов обработки не относится к лезвийной обработке? (ОПК-1)**
1. Суперфиниширование.
2. Развертывание.
3. Зенкование.
4. Цекование.

**32. Какой из способов обработки не относится к абразивной обработке? (ОПК-1)**
1. Цекование.
2. Полирование.
3. Хонингование.

**33. Какой из способов поверхностно-пластического деформирования относится к формообразующим? (ОПК-1)**
1. Резьбонакатывание.
2. Алмазное выглаживание.
3. Дорнование.

**34. Какой по характеру бывает лезвийная обработка? (ОПК-1)**
1. Черновая, получистовая, чистовая, отделочная.
2. Грубая, нормальная, качественная, очень качественная.
3. Очень грубая, нормальная, точная, окончательная.

**35. Какая доля припуска обычно удаляется при черновой обработке? (ОПК-1)**
1. 70…80%
2. 50…60%
3. 40…50%

**36. Какая доля припуска обычно удаляется при получистовой обработке? (ОПК-1)**
1. 15…20%
2. 30…40%
3. 1…5%

**37. Какой по характеру бывает абразивная обработка? (ОПК-1)**
1. Обдирочная, предварительная, чистовая, тонкая, доводочная.
2. Грубая, нормальная, качественная, очень качественная, финишная.
3. Очень грубая, нормальная, точная, окончательная, прецизионная.

**38. На что обращают внимание при назначении окончательного способа обработки поверхности? (ОПК-1)**
1. На заданный квалитет точности и шероховатость поверхности, с учетом размера, формы, массы и материала детали.
2. На требуемую себестоимость изготовления, с учетом квалификации рабочих.
3. На квалификацию обслуживающих рабочих.

**39. Что является определяющим при выборе начального способа обработки поверхности? (ОПК-1)**
1. Вид и точность заготовки.
2. Намеченные базовые поверхности.
3. Окончательная точность детали.

**40. Если два различных способа обработки позволяют получить одинаковую точность и качество обработки, какому из них отдать предпочтение? (ОПК-1)**
1. Более экономичному.
2. Более экологичному.
3. Менее производительному.

**41. Фотография какой операции показана на картинке? (ОПК-1)**



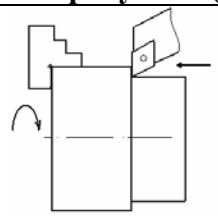
1. Наружное точение (обтачивание).
2. Накатывание цилиндрической поверхности.
3. Алмазное выглаживание.

**42. В каких случаях показанное на рисунке приспособление применяется при токарной обработке? (ОПК-1)**



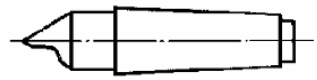
1. Для закрепления заготовок квадратного сечения.
2. Для закрепления шестерен.
3. Для закрепления кулачковых валов.

**43. Эскиз какой операции показан на рисунке? (ОПК-1)**



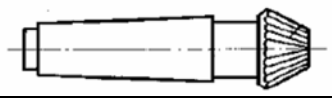
1. Токарной.
2. Фрезерной.
3. Строгальной.

**44. В каких случаях при токарной обработке применяется задний центр, показанный на рисунке? (ОПК-1)**



1. Если необходимо подрезать торец заготовки.
2. При обработке без поводкового патрона заготовок с большим центровым отверстием.
3. Когда требуется обработать заготовку, ось которой не совпадает с осью вращения шпинделя станка.

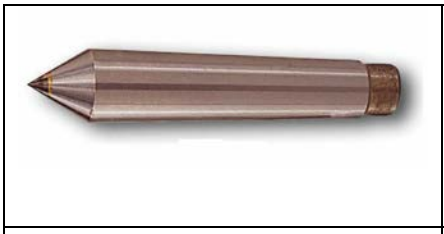
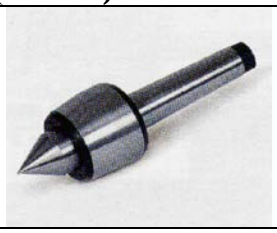
**45. В каких случаях при токарной обработке применяется передний центр, показанный на рисунке? (ОПК-1)**



1. При обработке без поводкового патрона заготовок с большим центровым отверстием.
2. Если необходимо подрезать торец заготовки.

3. Когда требуется обработать заготовку, ось которой не совпадает с осью вращения шпинделя станка.

**46. Какой из показанных на рисунках центров следует использовать для обеспечения более высокой точности? (ОПК-1)**

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 1 | 2 | 3 |

**47. Какая первая цифра в маркировке токарных станков согласно классификации металлорежущего оборудования? (ОПК-1)**

1. 1
2. 3
3. 5

**48. Какой из показанных инструментов используется при токарной обработке?**

| | |
|---|---|
|  1 |  2 |
|  3 |  4 |

1.1
2.2
3.3
4.4

**49. Как называется резец, который вращается при расточке отверстий? (ОПК-1)**

1. Борштанга.
2. Расточной резец.
3. Зенкер.

**50. Для обработки каких материалов в основном применяется твердосплавный инструмент группы ВК? (ОПК-1)**

1. Для обработки чугунов и цветных сплавов.
2. Для обработки незакаленных конструкционных сталей.
3. Для обработки закаленных сталей.

**51. Для обработки каких материалов в основном применяется твердосплавный инструмент группы ТК? (ОПК-1)**
1. Для обработки незакаленных конструкционных сталей.
2. Для обработки чугунов и цветных сплавов.
3. Для обработки закаленных сталей.

**52. Какой основной недостаток у двухсторонних неперетачиваемых твердосплавных пластин, которыми оснащаются резцы? (ОПК-1)**
1. У двусторонних пластин меньшая площадь контакта с опорной пластиной из-за чего они не выдерживают повышенных нагрузок.
2. Двухсторонние пластины дольше перетачивать.
3. У двухсторонних пластин меньшая точность изготовления.

**53. С какой целью применяются люнеты? (ОПК-1)**
1. Для повышения точности обработки.
2. Для снижения шероховатости поверхности.
3. Для уменьшения сил зажима.

**54. Каким измерительным инструментом контролируются размеры после черновой токарной обработки в единичном производстве? (ОПК-1)**
1. Штангенциркулем.
2. Оптиметром.
3. Микроскопом.

**55. Чему равна обычно глубина резания при черновом точении стальных заготовок? (ОПК-1)**
1. 2…7 мм
2. 1…2 мм
3. 7…12 мм
4. 0, 1…1 мм

**56. Чему равна обычно глубина резания при получистовом точении стальных заготовок? (ОПК-1)**
1. 2…3 мм
2. 0,1…0,3 мм
3. 3…7 мм
4. 0, 01…0,1 мм

**57. Чему равна обычно глубина резания при чистовом точении стальных заготовок? (ОПК-1)**
1. 1…2 мм
2. 0,1…0,3 мм
3. 3…7 мм
4. 0, 01…0,1 мм

**58. Чему обычно равна скорость резания при точении твердосплавными пластинами стальных заготовок? (ОПК-1)**
1. 80…200 м/мин
2. 30…50 м/с
3. 10…30 м/мин

4. 2…8 м/мин

**59. Как называется и для каких целей применяется, показанный на рисунке инструмент? (ОПК-1)**



1. Калибр – пробка, применяется для контроля отверстий в крупносерийном и массовом производстве.
2. Дорн, применяется для повышения качества поверхностного слоя в отверстиях.
3. Ручная развертка, применяется для окончательной обработки отверстий.

**60. Какая точность обеспечивается при черновом точении заготовок? (ОПК-1)**
1. 12…14 квалитет
2. 8…10 квалитет
3. 6…8 квалитет

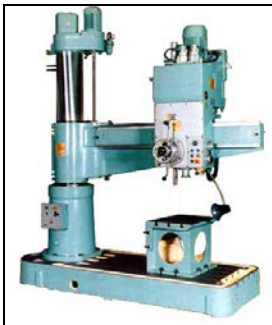
**61. Какая точность обеспечивается при чистовом точении заготовок? (ОПК-1)**
1. 8…10 квалитет
2. 12…14 квалитет
3. 5…7 квалитет

**62. Какая шероховатость обеспечивается при чистовом точении заготовок? (ОПК-1)**
1. Ra 2,5…12,5 мкм
2. Rz 80…160 мкм
3. Ra 0,1…0,3 мкм

**63. На каких станках не может выполняться операция сверления? (ОПК-1)**
1. Хонинговальных.
2. Токарных.
3. Агрегатных.
4. Сверлильных.

**64. Какая первая цифра в маркировке сверлильных станков согласно классификации металлорежущего оборудования? (ОПК-1)**
1. 2
2. 4
3. 6

**65. На каком из рисунков показан сверлильный станок? (ОПК-1)**

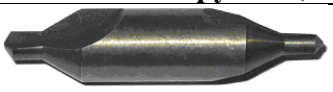






1. 1
2. 2
3. 3

**66. Как называется и для каких целей инструмент, показанный на рисунке? (ОПК-1)**



1. Центровочное сверло, предназначено для сверления центровых отверстий.
2. Зенковка для снятия фасок в отверстиях.
3. Центр, для установки деталей класса «Круглые стержни»

**67. Какая точность обеспечивается при сверлении? (ОПК-1)**
1. 12…14 квалитет
2. 6…9 квалитет
3. 5…7 квалитет

**68. Какое из мероприятий не позволяет повысить точность расположения оси отверстия при сверлении? (ОПК-1)**
1. Применение сверл с внутренним подводом СОЖ.
2. Предварительная зацентровка отверстий.
3. применение кондукторных втулок.

**69. Как по отношению к обрабатываемой поверхности устанавливается кондукторная плита? (ОПК-1)**
1. На расстоянии равном 1,5 диаметра сверла.
2. Вплотную.
3. На расстоянии равном длине рабочей части сверла.

**70. При каком износе кондукторной втулки она подлежит замене? (ОПК-1)**
1. Более 20 мкм
2. Более 50 мкм
3. Более 80 мкм

**71. Какова скорость сверления сверлами из быстрорежущей стали? (ОПК-1)**
1. 20…35 м/мин
2. 35…50 м/мин
3. 50…65 м/мин

**72. Какое из мероприятий не уменьшает температурный режим при сверлении? (ОПК-1)**
1. Увеличение скорости резания.
2. Периодический вывод сверла из отверстия.
3. Применение сверл с внутренним подводом СОЖ.

**73. Для чего предназначено зенкерование? (ОПК-1)**
1. Зенкерование предназначено для окончательной обработки отверстий или предварительной обработки отверстий под последующее развертывание.
2. Для снятия фасок в отверстиях.
3. Для обработки плоскостей вокруг отверстий.

**74. Какой из инструментов, показанных на рисунках, предназначен для выполнения операции зенкерования? (ОПК-1)**





1. 1
2. 2
3. 3

**75. Какая точность обеспечивается при чистовом зенкеровании? (ОПК-1)**

1. 8…10 квалитет
2. 6…9 квалитет
3. 5…7 квалитет

**76. Какой припуск оставляется под зенкерование после сверления? (ОПК-1)**

1. 0,5…3 мм на сторону
2. 4…6 мм на сторону
3. 0,1…0,3 мм на сторону

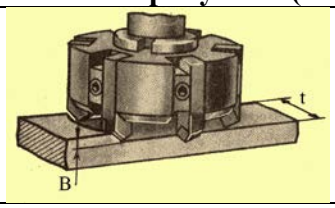
**77. Какие скорости резания при развертывании? (ОПК-1)**

1. 6-16 м/мин.
2. 30…50 м/мин
3. 75…100 м/мин

**78. Какая точность обеспечивается при чистовом развертывании? (ОПК-1)**

1. 7…8 квалитет
2. 9…10 квалитет
3. 11…12 квалитет

**79. Какой способ обработки показан на рисунке? (ОПК-1)**




1. Торцевое фрезерование.
2. Цилиндрическое фрезерование.
3. Цекование.
4. Протягивание.

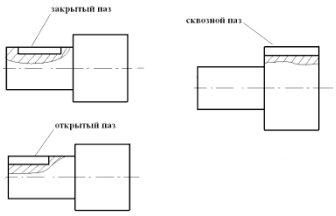
**80. Каким должен быть диаметр торцевой фрезы при обработке плоскости? (ОПК-1)**

1. Больше ширины фрезерования.
2. Меньше ширины фрезерования.
3. Максимально возможный.

**81. Какая из подач больше: подача на зуб, подача на один оборот или минутная подача? (ОПК-1)**

1. Минутная подача
2. Подача на зуб
3. Подача на один оборот

**82. Какой из пазов показанных на рисунке наиболее технологичен? (ОПК-1)**




1. Сквозной паз.
2. Открытый паз
3. Закрытый паз.

**83. Чему равна обычно глубина резания при черновом торцевом фрезеровании стальных заготовок? (ОПК-1)**

1. 3…8 мм
2. 1…3 мм
3. 0, 1…1 мм

**84. Какова скорость резания при фрезеровании фрезами из быстрорежущих сталей? (ОПК-1)**

1. 25…30 м/мин
2. 30…60 м/мин
3. 60…90 м/мин

**85. Для каких целей применяется иглофрезерование? (ОПК-1)**

1. Иглофрезерование применяется на черновых операциях, для снятия окалины, заусенцев.
2. Для фрезерования игольных головок.
3. Для повышения точности обработанных поверхностей.

**86. Для чего при фрезеровании используют синусные тиски? (ОПК-1)**

1. Синусные тиски при фрезеровании применяют для установки деталей под определенным углом к столу.
2. Для поворота детали на заданный угол в процессе обработки.
3. Для непрерывного вращения детали под заданным углом.

**87. Какую точность обработки обеспечивает предварительное фрезерование? (ОПК-1)**

1. 11…13 квалитет
2. 8…9 квалитет
3. 5…6 квалитет

**88. Какую точность обработки обеспечивает тонкое фрезерование? (ОПК-1)**

1. 7…9 квалитет
2. 11…13 квалитет
3. 5…6 квалитет

**89. Для каких целей применяются плашки? (ОПК-1)**

1. Д ля нарезания наружной резьбы на винтах, болтах, шпильках и других деталях.
2. Д ля нарезания внутренней резьбы на винтах, болтах, шпильках и других деталях.
3. Для прорезания внутренних пазов.
4. Для прорезания наружных пазов.

**90. Чему равна глубина резания при нарезании резьбы плашкой? (ОПК-1)**
1. Высоте профиля резьбы.
2. Половине высоты профиля резьбы.
3. 1/3 высоты профиля резьбы.

**91. Чему равна подача резания при нарезании резьбы плашкой? (ОПК-1)**
1. Шагу резьбы.
2. Высоте профиля резьбы
3. Половине шага резьбы

**92. Как называется и какие операции выполняют с помощью инструмента показанного на рисунке? (ОПК-1)**



1. Плашка используется для нарезания наружной резьбы.
2. Накатная головка для накатывания наружной резьбы.
3. Резьбовая фреза для фрезерования наружной резьбы.

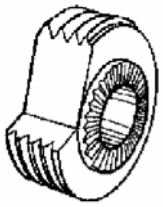
**93. Каким должен быть диаметр участка, на котором будет нарезаться резьба плашкой? (ОПК-1)**
1. Должен быть меньше наружного диаметра нарезаемой резьбы на величину от 0,15 до 0,4 мм в зависимости от диаметра резьбы.
2. Должен быть больше наружного диаметра нарезаемой резьбы на величину от 0,15 до 0,4 мм в зависимости от диаметра резьбы.
3.Должен быть равен наружному диаметру нарезаемой резьбы.

**94. Какова скорость резания при нарезании резьбы плашками на стальных заготовках? (ОПК-1)**
1. 3…4 м/мин
2. 25…30 м/мин
3. 20…30 м/с

**95. Для выполнения каких операций применяют метчики? (ОПК-1)**
1. Для нарезания внутренних резьб.
2. Для нарезания наружных резьб.
3. Для получистовой обработки отверстий.
4. Для чистовой обработки отверстий.

**96. Какова скорость резания при нарезании резьбы метчиками в стальных заготовках? (ОПК-1)**
1. 5…12 м/мин
2. 25…25 м/мин
3. 0,1…0,3 м/мин

**97. Как называется и какие операции выполняют с помощью инструмента показанного на рисунке? (ОПК-1)**



1. Круглая резьбовая гребенка предназначена для нарезания резьбы.
2. Резьбонакатная головка предназначена для накатывания резьбы.
3. Метчик предназначен для нарезания внутренней резьбы.
4. Плашка предназначена для нарезания наружной резьбы.

**98. Какие достоинства способа вихревого нарезания резьбы? (ОПК-1)**

1. Высокое качество резьбы и высокую производительность за счет малого числа проходов.
2. Большой коэффициент использования металла за счет малого числа проходов.
3. Низкая себестоимость за счет малого числа проходов.

**99. Каких накатных головок не существует? (ОПК-1)**

1. Диагональных накатных головок.
2. Осевых накатных головок.
3. Тангенциальных накатных головок.
4. Радиальных накатных головок.

**100. В каких типах накатных головок при накатывании резьбы подача осуществляется за счет специальной геометрии роликов? (ОПК-1)**

1. В радиальных накатных головках
2. В осевых накатных головках
3. В тангенциальных накатных головках

**101. С помощью каких накатных головок можно получать сколь угодно длинные резьбы? (ОПК-1)**

1. С помощью осевых накатных головок.
1. С помощью радиальных накатных головок.
1. С помощью тангенциальных накатных головок.

**102. Какие накатные головки наиболее производительны при формировании резьбовых поверхностей длинной менее 30 мм? (ОПК-1)**

1. Радиальные.
2. Осевые.
3. Тангенциальные.

**103. В каких случаях применяется фрезерование резьбы дисковыми фрезами? (ОПК-1)**

1. При нарезании  резьб с большим шагом и крупным профилем.
2. При нарезании  резьб с маленьким шагом и крупным профилем.
3. При нарезании  резьб с большим шагом и мелким профилем.
4. При нарезании  резьб с маленьким шагом и мелким профилем.

**104. Какую точность обработки обеспечивает тонкое строгание? (ОПК-1)**
1. 7…8 квалитет
2. 11…13 квалитет
3. 5…6 квалитет

**105. Какова скорость резания при протягивании отверстий в стальных заготовках протяжками из быстрорежущих сталей? (ОПК-1)**
1. 2…10 м/мин
2. 20…30 м/мин
3. 30…40 м/мин

**106. За счет чего обеспечивается подача при протягивании? (ОПК-1)**
1. За счет подъема на зуб.
2. За счет продольного перемещения протяжки.
3. За счет перехода профиля зуба от генераторной схемы резания к профильной.

**107. Какая твердость заготовки считается оптимальной для протягивания? (ОПК-1)**
1. HRC 22…28.
2. HRC 40…45.
3. HRC 60…62.

**108. Почему протягивание не применяется в единичном и мелкосерийном производстве? (ОПК-1)**
1. Из-за высокой стоимости оборудования и инструмента.
2. Из-за малой стойкости инструмента.
3. Из-за низкой производительности.

**109. Что в обозначении качественной характеристики абразивного круга стоит на первом месте? (ОПК-1)**
1. Вид абразивного материала.
2. Зернистость.
3. Вид связки.
4. Твердость связки.

**110. Каков средний размер зерна в абразивном круге 24А25ПСМ28К8? (ОПК-1)**
1. 250 мкм
2. 24 мкм
3. 25 мкм
4. 28 мкм
5. 280 мкм

**111. Что означают цифры в обозначении шлифовального круга: ПП250×100×127? (ОПК-1)**
1.Наружный диаметр 250 мм, высота 100 мм, диаметр посадочного отверстия 127 мм.
2.Наружный диаметр 250 мм, диаметр посадочного отверстия 100 мм, высота 127 мм.
3. Зернистость 250 мкм, высота круга 100 мм, диаметр посадочного отверстия 127 мм.
4. Наружный диаметр 250 мм, зернистость 100мкм, высота 127 мм.

**112. Какая связь существует между твердостью связки шлифовального круга и твердостью обрабатываемого материала? (ОПК-1)**

1. Чем тверже обрабатываемый материал, тем мягче должна быть связка.
2. Чем мягче обрабатываемый материал, тем мягче должна быть связка.
3. Чем тверже обрабатываемый материал, тем тверже должна быть связка.

**113. Преимущества шлифовальных кругов на вулканитовой связке? (ОПК-1)**
1. Высокие эластичность и прочность.
2. Высокая пористость и низкая засаливаемость.
3. Способность самозатачиваться.

**114. Какие из причин не вызывает дисбаланс шлифовального круга? (ОПК-1)**
1. Неправильно выбранная зернистость круга.
2. Погрешность геометрической формы круга.
3. Эксцентричность посадочного отверстия круга и наружного диаметра.
4. Неравномерная плотность структуры круга.
5. Смещение осей круга и переходных фланцев в пределах зазора.
6. Неравномерный износ круга в процессе шлифования.
7. Неравномерное поглощение кругом влаги.

**115. Что показано на рисунке? (ОПК-1)**



1. Приспособление для статической балансировки круга.
2. Люнет.
3. Накатная головка.

**116. Какие преимущества имеет статическая балансировка шлифовальных кругов перед динамической? (ОПК-1)**
1. Меньшая стоимость балансировки.
2. Более высокая точность балансировки.
3. Более высокая производительность балансировки.

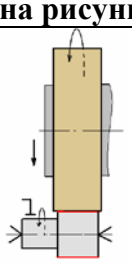
**117. Чему равна величина продольной подачи при круглом наружном центровом шлифовании с продольной подачей? (ОПК-1)**
1. 0,2…0,8 от высоты круга
2. 0,02…0,08 от высоты круга
3. 0,002…0,008 от высоты круга

**118. Чему обычно равна скорость абразивного круга при центровом шлифовании? (ОПК-1)**
1. 30…60 м/с
2. 25…35 м/мин
3. 60…80 м/мин
4. 1…5 м/с

**119. Как называется этап шлифования без поперечной подачи в конце цикла обработки? (ОПК-1)**
1. Выхаживание.

2. Выглаживание.
3. Доводка.
4. Приработка.

**120. Эскиз какой операции показан на рисунке? (ОПК-1)**

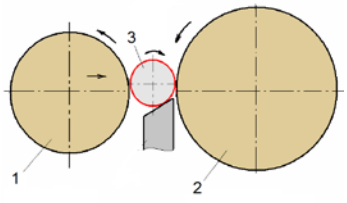


1. Операции круглого наружного врезного центрового шлифования.
2. Операции круглого наружного центрового шлифования с продольной подачей.
3. Операции круглого наружного центрового тангенциального шлифования.

**121. Как обеспечивается точность линейных размеров при круглом наружном угловом шлифовании в центрах? (ОПК-1)**

**122. Какая схема резания используется при центровом шлифовании? (ОПК-1)**
1. Встречная.
2. Попутная.
3. В момент врезания встречная, а потом попутная.

**123. Какой цифрой обозначен ведущий круг на эскизе операции бесцентрового шлифования? (ОПК-1)**




1. 1
2. 2
3. 3

**124. Какая схема резания используется при бесцентровом шлифовании встречная или попутная? (ОПК-1)**
1. Попутная.
2. Встречная.
3. В момент врезания встречная, а потом попутная.

**125. Что не относится к преимуществам бесцентрового шлифования в сравнении с центровым шлифованием? (ОПК-1)**
1. Простота использования приборов активного контроля.
2. Более высокая производительность
3. Простота загрузки и выгрузки деталей.

**126. Что относится к недостаткам бесцентрового шлифования в сравнении с центровым шлифованием? (ОПК-1)**

1. Невозможность обеспечить соосность раздельно обработанных поверхностей.
2. Более низкая производительность.
3. Простота загрузки и выгрузки деталей.

**127. Что не относится к преимуществам внутреннего шлифования по сравнению с хонингованием? (ОПК-1)**

1. Меньшая теплонапряженность процесса.
2. Возможность исправления положения оси отверстия.
3. Возможность обработки за один установ отверстия и торца.
4. Возможность обработки глухих, конических и фасонных поверхностей.

**128. Какой рекомендуется выбирать диаметр шлифовального круга при внутреннем шлифовании? (ОПК-1)**

1. Диаметр круга выбирается обычно в пределах 0,65…0,95 от диаметра отверстия.
2. Диаметр круга выбирается обычно в пределах 0,35…0,55 от диаметра отверстия.
3. Диаметр круга выбирается обычно в пределах 0,25…0,45 от диаметра отверстия.

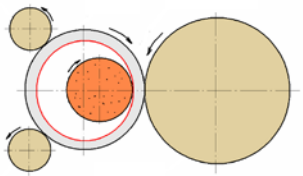
**129. Каким обычно устанавливается перебег круга при внутреннем шлифовании с продольной подачей? (ОПК-1)**

1. 1/3…1/2 от высоты круга.
2. Равный высоте круга.
3. 1/30…1/20 от высоты круга.

**130. В каких случаях применяется планетарное внутреннее шлифование? (ОПК-1)**

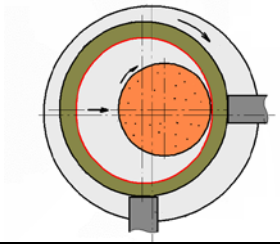
1. Для обработки отверстий в деталях типа корпусов, рычагов и т.п.
2. Для обработки отверстий в деталях типа втулок, гильз и т.п.
3. Для обработки центровых отверстий в деталях типа валов.

**131. Эскиз какой операции показан на рисунке? (ОПК-1)**



1. Внутреннее бесцентровое шлифование.
2. Внутреннее шлифование на жестких опорах.
3. Внутреннее шлифование с продольной подачей.

**132. Эскиз какой операции показан на рисунке? (ОПК-1)**



1. Внутреннее шлифование на жестких опорах.
2. Внутреннее бесцентровое шлифование.
3. Внутреннее шлифование с продольной подачей.

**133. Какие преимущества имеет плоское шлифование торцем круга по сравнению со шлифованием переферией круга? (ОПК-1)**
1. Большая производительность.
2. Меньшая теплонапряженность.
3. Лучшие условия подвода СОЖ

**134. Какая точность обеспечивается при тонком плоском шлифовании? (ОПК-1)**
1. 6…7 квалитет.
2. 9…10 квалитет.
3. 11…12 квалитет.

**135. Чему равна поперечная подача при плоском шлифовании? (ОПК-1)**
1. 0,2…0,6 от высоты круга
2. Равна высоте круга
3. 1,2…1,6 от высоты круга

**136. Что такое правка шлифовальных кругов? (ОПК-1)**
1. Процесс профилирования круга и восстановления его режущей способности путем удаления с круга части абразива называется правкой круга.

**137. Какие существуют группы способов правки кругов? (ОПК-1)**
1. По методу обкатывания, по методу обтачивания, по методу шлифования.
2. Тангенциальные, осевые, диагональные.
3. Черновые, получистовые, чистовые.

**138. Какими инструментами выполняется правка кругов по методу обкатывания. (ОПК-1)**
1. Твердосплавными роликами и дисками.
2. Алмазными карандашами, иглами, пластинами.
3. Алмазными роликами.

**139. Какими инструментами выполняется правка кругов по методу обтачивания? (ОПК-1)**
1. Алмазными карандашами, иглами, пластинами.
2. Твердосплавными роликами и дисками.
3. Алмазными роликами.

**140. Какими инструментами правка кругов по методу шлифования? (ОПК-1)**
1. Алмазными роликами.
2. Твердосплавными роликами и дисками.
3. Алмазными карандашами, иглами, пластинами.

**141. Какой способ правки обеспечивает наибольшую производительность? (ОПК-1)**
1. Алмазными роликами.
2. Твердосплавными роликами и дисками.
3. Алмазными карандашами, иглами, пластинами.

**142 Какой способ правки обеспечивает наибольшую точность? (ОПК-1)**
1. Алмазными карандашами, иглами, пластинами.
2. Твердосплавными роликами и дисками.

3. Алмазными роликами.

**143. Какова скорость вращения хона при обработке стальных заготовок? (ОПК-1)**
1. 30…80 м/мин
2. 30…45 м/с
3. 2…4 м/мин

**144. Какова скорость возвратно-поступательного движения хона при обработке (ОПК-1)стальных заготовок?**
1. 10…20 м/мин
2. 10…20 мм/мин
3. 0,1…0,2 мм/мин

**145. Какой припуск оставляется под хонингование? (ОПК-1)**
1. 0,01…0,1 мм
2. 0,3…0,5 мм
3. 1…2 мм

**Сборник заданий**

1. Выбрать оптимальный способ получения заготовки на деталь (в соответствии с чертежом). (ОПК-1)
2. Рассчитать эффективные технологические режимы резания в соответствии с экономическим принципом. (ОПК-1)
3. Выбрать эффективный способ поверхностного упрочнения детали (в соответствии с чертежом). (ОПК-1)
4. Рассчитать количество станков с ЧПУ для участка механической обработки (в соответствии с исходными данными). (ОПК-1)
5. Выполнить размерный анализ изделий и обосновать выбор метода достижения точности. (ОПК-1)
6. Провести статистический анализ качества сборки изделия. (ОПК-1)
7. Выполнить оценку экономичности технологического процесса. (ОПК-1)

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Инновационные технологии в машиностроении»
по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение»
(Направленность «Колесные и гусеничные машины»)
Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь.
Форма обучения
**Очная**

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы аспирантов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| 1 | Тема 1. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки деталей машин и наукоемкие технологии.<br>Тема 2. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин.<br>Тема 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений. | 4 | 1 | 3 | 3 | | | 24 | | | | | | | |
| 2 | Тема 4. Технологическая наследственность в машиностроении.<br>Тема 5. Самоорганизующиеся технологические системы.<br>Тема 6. Тенденции развития современного оборудования для обработки и сборки. | 4 | 2 | 3 | 3 | | | 24 | | | | | | | |
| 3 | Тема 7. Проблема материалоемкости машин и пути ее снижения. | 4 | 3 | 3 | 3 | | | 24 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 8. Технологичность конструкций изделий<br>Тема 9. Оптимизация технологических решений в заготовительном производстве. | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Тема 10. Методы повышения эффективности механообработки.<br>Тема 11. Современные тенденции развития технологии сборочного производства.<br>Тема 12. Современные тенденции развития технологии машиностроения. | 4 | 4 | 3 | 3 | | | 24 | | | | | | | |
| | Итого: | | | 12 | 12 | | | 84 | | | | | | * | |

Приложение Б.

Тематика практических работ по дисциплине
«Инновационные технологии в машиностроении»
по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение»
(Направленность «Колесные и гусеничные машины»)
Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь.
Форма обучения
Очная

**5 семестр - 12 часов**

1. Тема: Технологичность конструкций изделий – 3 час. (ОПК-1)

2. Тема: Оптимизация технологических решений в заготовительном производстве – 3 час. (ОПК-1)

3. Тема: Методы повышения эффективности механообработки.– 3 час. (ОПК-1)

4. Тема: Современные тенденции развития технологии сборочного производства.– 3 час. (ОПК-1)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **15.06.01 «Машиностроение», «Колесные и гусеничные машины».**

Программу составил
проф., д.т.н. Вартанов М.В.

**Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Наземные транспортные средства»** 30 июня 2020 г., протокол №12.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент И.А. Смирнов