



**1 Цель и задачи практики, планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

# 1.1. Цели практики

 Основными целями проведения практики «Научно-исследовательская работа» являются:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных в период обучения;

-выработка практических навыков, способностей и умений в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах;

- соотнесение характера обучения студентов с требованиями современной жизни;

- сокращение послевузовской адаптации выпускника.

 Производственная практика по виду «Научно-исследовательская работа» проводится с целью формирования высококвалифицированного специалиста - научного работника, обеспечения его научной идеологией математической формализации эмпирических массивов данных различных экспериментальных исследований, способностью анализировать, выдвигать и обосновывать научные гипотезы математического моделирования, проводить их через систему научной разработки, аналитического и статистического обоснования, проводится на передовых машино­строительных предприятиях или в учебных лабораториях автоматизированного проектирования вуза.

**1.2. Задачи практики**

 Формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности: овладение принципами математического моделирования на основе оценки минимума квадратов отклонений ошибок эксперимента, проведение основных статистических обоснований моделей с использованием фундаментальных основ логики моделирования, какими являются методы дисперсионного, ковариационного, корреляционного и регрессионного анализов.

###

### **1.3. Планируемые результаты обучения, при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Студент на момент начала практики *должен знать:* научные и методологические основы теории вероятностей и математической статистики, планирования, организации и проведения однофакторных и многофакторных экспериментов, методы создания планов многоуровневых экспериментов на основе латинских и греко-латинских квадратов и кубов, двухуровневых полных и дробных экспериментов.

В процессе практики студент *должен приобрести навыки* организации и планирования инженерного и научного эксперимента, реализации алгоритмов дисперсионного, регрессионного, корреляционного, ковариационного анализов экспериментальных данных, применения получаемых выводов и математических моделей для оптимального решения технологических задач в области машиностроения;

– уметьпланировать и проводить научные и проектные исследования;

– использовать методы оценки результатов исследований и проектной деятельности;

– оформлять и представлять результаты проведённой исследовательской работы.

 – владеть:приёмами постановки целей и задач научных и проектных исследований;

– иметь системное представление о развитии науки и техники.

**1.4. Компетенции, формируемые в результате освоения научно-исследовательской работы**

Студент, прошедший практику по научно-исследовательской работе должен обладать следующими **компетенциями:**

способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению (ПК-8);

способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности (ПК-9);

способностью осознавать основные проблемы своей предметной области при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15);

способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств (ПК-16);

способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно - ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско- технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение (ПК-17);

 способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы (ПК-18);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) (ПК-19).

**2 Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б2.П.2 «Практики» вариативной части, 2 курс, 4 семестр обучения федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки магистра 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В основу компетентностного подхода и структуры рабочей программы практики, входящей в цикл профессиональных дисциплин для данного направления подготовки магистров, положены следующие принципы:

- преемственность с действующими ФГОС ВПО 3-го поколения, сохранение традиций российской высшей школы и накопленного опыта подготовки выпускников различного уровня и различных направлений;

- сохранение высокого уровня фундаментальной подготовки как основы общенаучных, профессиональных, социально-личностных и общекультурных компетенций, способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыка в этих областях.

Практика Б2.П.2 «Научно-исследовательская работа» имеет логическую и содержательную часть с образовательным процессом, формируемым в соответствии с компетентностно-ориентированным подходом к образованию в рамках подготовки магистров.

**3 Содержание и объем практики**

Общая трудоемкость (объем) практики «Научно-исследовательская работа» составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов.

Практика «Научно-исследовательская работа» состоит из нескольких этапов: вводного, основного и заключительного.

Таблица 1. Этапы производственной практики «Научно-исследовательская работа».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работ, включая самостоятельную работу магистрантов | Формы текущего контроля и отчетности |
| 1 |  2 | 3 | 4 |
| 1 | Вводный этап  | 1. Установочная конференция о задачах практики: общий инструктаж, инструктаж по использованию форм рабочих и отчетных документов. 2. Выдача студентам форм рабочих и отчетных документов по практике. 3. Встреча студентов с руководителями практики, обсуждение и утверждение индивидуальных заданий. | Отметки в соответствующих документах о прохождении студентами инструктажа, о получении форм рабочих и отчетных документов для производственной практики НИР. |
| 2 | Основной этап  | 1. Выполнение своих обязанностей практикантами, определенными программой практики. 2. Анализ материалов, полученных на практике. 3. Подготовка отчета или реферата. Подготовка литературного обзора с обоснованием выбора темы магистерской диссертации, её актуальности ,научной новизны ,практической значимости ,целей и задач предстоящего исследования  | Обсуждение материалов, полученных на практике с руководителем практики. Подготовка реферата. |
| 3 | Заключительный этап | 1. Самостоятельный анализ итогов работы в ходе практики, написание и оформление отчетных материалов. 2. Оформление отчета по практике и его представление руководителям практики. 3. Защита реферата и итогового отчета по производственной практике НИР перед научным руководителем и комиссией (2 часа). | Итоговый отчет по практике НИР: а) оформленный реферат; б) методические разработки проведенных занятий;в) отчет практиканта о прохождении практики; г) отзыв руководителя.Оценка: дифференцированный зачет. |

**3.1. Содержание теоретических занятий**

Таблица 2 –Содержание теоретических занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Виды учеб­ной деятельности (в часах) | Учебнометодиче­ские ма­териалы | Формы теку­щего кон­троля успе­ваемости Форма про­межуточной аттестации | Ком­пе­тен­ции |
| лк | лб | пр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Общий инструктаж по технике безопасности на предприятии.История предприятия и его роль в отраслевой структуре; номенклатура изделий, выпускаемых предприятием, перспективы развития предприятия; организационная структура управления предприятием, режим работы предприятия.Значение производственной практики при подготовке магистров. | 2 | - | - |  | КО  | ПК-8,ПК-15,ПК-16,ПК-17ПК-18,ПК-19 |

**3.2. Содержание разделов научных исследований для самостоятельной работы**

Раздел 1 Принципы, методы, техника и технология инженерного и научного исследования.

 1.1Введение и терминология. Понятие о проблемности исследуемой ситуации, предмете и объекте исследования.

 1.2. Классификация методов научного познания. Наблюдение, сравнение, измерение и эксперимент. Понятие о принципах и методологии научного познания

 1.3. Эксперимент как объект исследования. Основные характеристики эксперимента. План эксперимента, репликация, зависимые, независимые и внешние переменные. Оборудование для проведения эксперимента. Стандарты точности эксперимента. Оценка ошибок эксперимента. Таблицы общих характеристик эксперимента.

Раздел 2. Классификация моделей. Задачи уменьшения числа переменных на стадии моделирования явлений, процессов, объектов

2.1. Правила установления подобия оригинала и модели

Понятие о масштабах подобия безразмерных комплексах переменных величин

Понятие о критериях подобия физических систем.

2.4Основные положения общей теории размерности

2.5. Общая методика получения критериев подобия и критериальных уравнений

Расширение возможностей ПИ – теоремы. Анализ размерностей с использованием дифференцированных единиц измерения

2.7. Примеры проектирования и планирования проектных исследований систем методом физического моделирования

Раздел 3. Отсеивающие эксперименты

3.1 Априорное ранжирование фактов

3.2 Метод случайного баланса при отсеивающих экспериментах

3.3 Использование неполных планов

Раздел4. Технология формирования научного результата

4.1.Определение оптимальных интервалов между экспериментальными данными

4.2.Порядок проведения эксперимента. Рандомизированные блоки: внешние переменные.

4.3. Многофакторные эксперименты: классические планы

4.4.Многофакторные эксперименты: факторные планы

4.5. Планирование многофакторных двухуровневых экспериментов.

Раздел5. Обоснование сущности, новизны и достоверности научного результата.

5.1.Основные принципы и модели, используемые для статистического анализа экспериментальных данных. Методы статистического анализа в оценке научных результатов.

5.2 Задачи дисперсионного анализа. Понятие об однофакторном дисперсионном анализе. Многофакторный дисперсионный анализ.

 5.3 .Метод корреляционного анализа. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимость. Условные средние. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение.

5.4 Метод ковариационного анализа в оценке влияния неуправляемых факторов на выходные параметры технологической системы. Теоретическое обоснование метода. Схема практической реализации ковариационного анализа.

5.5.Метод регрессионного анализа в формировании систем экспериментальных данных.

Раздел 6. Формы новизны научного результата. Достоверность научного результата

6.1 Основы эффективного программирования. Параметрическое программирование.

Выбор стратегии и инструмента, назначение параметров обработки. Бэкплот и верификация.

4 Структура и примерное содержание отчета по практике

Форма и вид отчетности студентов о прохождении практики определяются с учетом требований ФГОС ВО и включают в себя дневник и отчет по практике. (титульный лист приведен в Приложении А).

4.2 Структура отчета по практике НИР содержит структурные элементы, располагаемые в отчете в приведенной последовательности:

 - Титульный лист.

 - Реферат.

Реферат содержит количественную характеристику отчета (число страниц, рисунков, таблиц, количество использованных источников, приложений и т.п.) и краткую текстовую часть.

 - Содержание.

 - Введение.

 1. Сведения о профильной организации, на котором проходила практика: административное положение, структура профильной организации,

взаимодействие её отдельных частей, профиль деятельности, решаемые задачи.

 2.Основная часть отчета (техническая, расчетно-технологическая, исследовательская,

конструкторская, экономическая и т.п. части).

 3. Специальная часть.

 4. Обеспечение безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

 - Заключение.

 Изложение результатов выполнения практики в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, анализов, оценок, обобщений и выводов.

 - Список использованной литературы и источников.

 - Приложения (иллюстрации, таблицы, карты и т.п.).

 В зависимости от особенностей практики отчет может содержать не все части, перечисленные выше. В зависимости от особенностей практики по указанию руководителя практики отчет составляется каждым студентом индивидуально или группой студентов.

**5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется библиотекой университета.

 Библиотечный фонд укомплектован учебной, методической и справочной литературой в соответствии с п. 8 данной РПД.

 Имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, возможностью выхода в Интернет (см. п. 8.3. данной РПД).

Кафедра МТиО обеспечивает доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала, а также перечень вопросов для самостоятельного изучения; вопросы к экзамену.

Изучение любой дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений, воспользовавшись учебниками, учебными пособиями, либо конспектами лекций. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

**6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Оценка успешности образовательного процесса в соответствии с принятой в университете концепцией балльно-рейтинговых оценок формируется следующим образом.

Для контроля знаний студентов в течении семестра (до экзаменационной сессии) организуется текущий контроль, в ходе которого оценивается качество усвоения студентами теоретических разделов дисциплины, знаний, умений и навыков, полученных на лабораторных занятиях, а также в ходе выполнения курсовой работы и самостоятельной работы.

Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины приведен в разделе 1.3.

 Этапы формирования компетенций представлены таблицей 6.1.

Таблица 6.1 – Этапы формирования компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции, содержание компетенции | Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция |
| 1 | 2 |
| ПК-8 | Филисофия, инностранный язык, экономическая теория, математика, физика, химия, информатика, начертательная геометрия и нженерная графика, основы технологии машиностроения, процессы и операции формообразования, социология, нормирование точности, элективные курсы по физической культуре, методы оценки технического уровня в машиностроении, основы инновационнй деятельности, управление нововведениями, надежность технологических систем, автоматизация производственных процессов в машиностроении, введение в специальность. |
| ПК-9 | Проектирование машиностроительного производства Технология автоматизированного машиностроения CAE-системы в инструментальном проектировании Автоматизированное проектирование инструментов Проектирование инструмента для обработки сложнопрофильных поверхностейПрактика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика) |
| ПК-15 | Теоретическая механика, теория машин и механизмов, теория автоматического управления, основы технологии машиностроения, экономика машиностроительных производств, методы оценки технического уровня в машиностроении, оценка конкурентноспособности, введение в специальность |
| ПК-16 | информатика, информационная поддержка жизненного цикла продукции, управление системами и процессами, автоматизация делопроизводства, основы инновационнй деятельности, управление нововведениями, защита интелектуальной соственности, информационная безопасность и базы данных, аддитивные технологии в машиностроении |
| ПК-17 | математика, теоретическая механика, теория машин и механихмов, теория автоматического управления, организация производства и менеджмент, технология машиностроения, проектирование машиностроительных производств, экономика машиностроительных производств, методы оценки технического уровня в машиностроении, оценка конкурентноспособности, надежность, технологических систем, автоматизация производственных процессов в машиностроении, введение в специальность |
| ПК-18 | математика, теоретическая механика, теория машин и механихмов, теория автоматического управления, организация производства и менеджмент, технология машиностроения, проектирование машиностроительных производств, экономика машиностроительных производств, методы оценки технического уровня в машиностроении, оценка конкурентноспособности, надежность, технологических систем, автоматизация производственных процессов в машиностроении |
| ПК-19 | организация производства и менеджмент, технология машиностроения, проектирование машиностроительных производств, экономика машиностроительных производств, методы оценки технического уровня организация производства и менеджмент, технология машиностроения, проектирование машиностроительных производств, экономика машиностроительных производств, методы оценки технического уровня в машиностроении, оценка конкурентноспособности, надежность, технологических систем, автоматизация производственных процессов в машиностроении |

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 6.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Код компетенции (или её части) | Уровни сформированности компетенции |
| Пороговый (удовлетворительный) | Продвинутый (хорошо) | Высокий (отлично) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | ПК-8 | **Знать:** основные проблемы машиностроительных производств **Уметь:** самоорганизовываться и самообразоваваться в неполном объеме**Владеть:**компьютерными технологиями в неполном объеме | **Знать:** основы самоорганизации и самообразованию в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Уметь:** самоорганизовываться и самообразоваваться в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть:**компьютерными технологиями в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; | **Знать:** основы самоорганизации и самообразованию на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Уметь:** самоорганизовываться и самообразоваваться на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Владеть:**компьютерными технологиями на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме |
| 2. | ПК-9 | **Знать:** методику выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, методику разработки мероприятий по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в неполном объеме**Уметь:** выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в неполном объеме**Владеть:** способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в неполном объеме | **Знать:** методику выполнения работ работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, методику разработки мероприятий по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы**Уметь:** выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы**Владеть:** способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы | **Знать:** методику выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, методику разработки мероприятий по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в совершенстве**Уметь:** выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в совершенстве**Владеть:** способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности в совершенстве |
| 2. | ПК-15 | **Знать:** основные закономерности, действующие в процессе изготовления в неполном объеме**Уметь:** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления в неполном объеме**Владеть:** навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления в неполном объеме | **Знать:** основные закономерности, действующие в процессе изготовления в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Уметь:** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть:** навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; | **Знать:** основные закономерности, действующие в процессе изготовления на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Уметь:** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Владеть:** навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме |
| 3. | ПК-16 | **Знать:** стандартные задачи профессиональной деятельности в неполном объеме**Уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности в неполном объеме**Владеть:** навыками применения стандартных задач профессиональной деятельности в неполном объеме | **Знать:** стандартные задачи профессиональной деятельности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть:** навыками применения стандартных задач профессиональной деятельности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; | **Знать:** стандартные задачи профессиональной деятельности на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме**Владеть:** навыками применения стандартных задач профессиональной деятельности на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме |
| 4. | ПК-17 | **Знать:** порядок разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в неполном объеме**Уметь:** участвовать и разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в неполном объеме**Владеть:** навыками в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в неполном объеме | **Знать:** порядок разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Уметь:** участвовать и разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть:** навыками в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы | **Знать:** порядок разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в совершенстве**Уметь:** участвовать и разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в совершенстве**Владеть:** навыками в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами в совершенстве |
|  | ПК-18 | **Знать:** методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в неполном объеме**Уметь:** разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно- исследовательской работы в неполном объеме;**Владеть навыками:** в разработке методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в неполном объеме | **Знать:** методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в неполном объемев целом успешно, но содержащие отдельные пробелы**Уметь:** разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно- исследовательской работы в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть навыками:** в разработке методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; | **Знать:** методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в полном объеме**Уметь:** в совершенстверазрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно- исследовательской работы;**Владеть навыками:** в разработке методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно- исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в совершенстве |
|  | ПК-19 | **Знать:** порядок и правила профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в неполном объеме;**Уметь:** профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в неполном объеме**Владеть:**  способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в неполном объеме  | **Знать: :** порядок и правила профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Уметь:**  профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;**Владеть:** способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы | **Знать: :** порядок и правила профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в полном объеме;**Уметь:** профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) в полном объеме;**Владеть:** в совершенстве способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры) |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы дискуссии по разделу (теме) 1.**

1. Какова роль промышленности и машиностроения в развитии дисциплины «Технология машиностроения»?
2. Какие проекты и труды русских ученых создали основу технологии машиностроения как науки?
3. Какие особенности технологии машиностроения как учебной дисциплины отличают ее от других специальных наук, изучаемых в вузах?
4. Какие этапы технология машиностроения как наука прошла в своем
развитии?
5. Каковы пути развития техники и технологии машиностроения на
современном этапе?
6. Приведите примеры перспективных ресурсосберегающих технологий в автомобилестроении.
7. Какова роль промышленности и машиностроения в развитии дисциплины «Технология машиностроения»?
8. Какие проекты и труды русских ученых создали основу технологии машиностроения как науки?
9. Какова нормативно-правовая база подготовки дипломированного
специалиста (квалификация — инженер)?
10. Назовите области профессиональной деятельности дипломированного специалиста.
11. Каковы объекты профессиональной деятельности инженера?
12. Каковы виды профессиональной деятельности инженера?
13. 5 Сформулируйте основные задачи профессиональной деятельности
инженера.
14. Назовите основные квалификационные требовании к инженеру-технологу производственного участка.

**Тест по разделу (теме) 1.**

1. ДЕТАЛЬ – изделие, изготовленное ….
2. СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА – изделие, ….
3. УЗЕЛ – это…
4. Набор отдельных деталей, служащее для совершения таких операции как сборка, сверление, фрезерование или для ремонта определенных узлов машин называется
5. Система подвижно соединенных деталей, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в целесообразные движения других тел, называется

**Типовые задачи**

1. Технологический процесс — это
2. Производственный цикл — это отрезок времени
3. Структурно технологический процесс делится на …
4. Технологическая операция представляет собой
5. Технологическая операция характеризуется двумя признаками:
6. Установом называется

**Кейсы**

Задачи 1.

1. Общая характеристика методов обработки поверхностей заготовок деталей Точение (обтачивание и растачивание)
2. Сверление, зенкерованиеиразвертывание на токарных станках
3. Нарезание резьбы на токарных станках. Обработка конических поверхностей на токарных станках
4. Строгание
5. Долбление
6. Фрезерование плоскостей, пазов, уступов.
7. Нарезание зубчатых колес на фрезерных станках.
8. Фрезерование фасонных поверхностей
9. Протягивание. Прошивание.
10. Обработка шпоночных и шлицевых отверситий.
11. Сверление.
12. Зенкерование. Развертывание.

**Задания для мозгового штурма**

1. Обкатывание и раскатывание поверхностей заготовок
2. Калибрование отверстий. Вибронакатывание.
3. Алмазное выглаживание
4. Наклепывание инструментами центробежно-ударного действия
5. Накатывание рифлений
6. Электрофизические и электрохимические методы обработки
7. Зубофрезерование
8. Зубодолбление
9. Зубострогание
10. Шенингование

**Задания для проверки**

1. Если размер вала больше размера отверстия, то в соединении будет
2. Зазором называется
3. Натягом называется
4. Характер соединения двух деталей, зависящий от величины зазора или натяга, полученный при сборке узла, называется
5. Подвижные посадки обеспечивают
6. Неподвижные (прессовые) посадки обеспечивают
7. Переходные посадки обеспечивают
8. Под допуском посадки понимают
9. В переходных посадках допуск посадки равен
10. Допуск посадки равен

# Cписок контрольных вопросов по практике НИР

# 1.Классификация моделей, терминология Понятие модели

# 2. Этапы моделирования

# 3. Принципы классификации моделей

# 4. Классификация логических моделей

# 5. Классификация материальных моделей

# 6. Подобие как основное свойство модели и оригинала

# 7. Подобие оригинала и ЭВМ

# 8. Примеры терминологии моделей

# 9.Основные принципы моделирования.

# 10. Правила установления подобия оригинала и модели

# 11. Геометрическое моделирование (подобие)

# 12. Аффинное подобие

# 13. Физическое подобие. Виды физического подобия

# 14.Масштабы кинематического и динамического подобия.

# 15. Масштабы кинематического подобия

# 16. Масштабы вращательного движения.

# 17. Динамическое подобие

# 18.Понятие о критериях подобия физических систем.

# 19. Преобразование масштабов

# 20. Установление индикаторов и критериев подобия

# 21.Основные положения теории размерности.

# 22. Классификация единиц измерения

# 23. Классификация размерных величин

# 24.Общая методика получения критериев подобия и критериальных уравнений.

# 25. Понятие о ПИ-теореме

# 26. Метод нулевых степеней

# 27.Метод исключения размерностей. Обоснование метода

# 28.Пример получения критериев подобия методом исключения размерностей

# 29.Расширение возможностей ПИ-теоремы.

# 30. Анализ размерностей с использованием дифференцированных

# единиц измерения

# 31. Примеры применения дифференцированных единиц измерения

# 32.Алгоритмы проектирования и проектных исследований систем методом физического подобного моделирования.

# 33.Пример проектирования резервуара для течения жидкости

# 34. Проектирование ванны для размещения жидкого металла

35.Основы математической аналогии

36.Принципы аналогии

37. Сравнение подобия и аналогии

38. Практика решения задач методом математической аналогии

39.Принципы математического описания оригинала (системы, машины, процесса).

40. Задачи математического описания

41. Методы обработки данных исследования экспериментальных систем

42.Получение расчетных автомоделей технико-экономических систем.

43. Анализ простейших транспортных схем

44. Анализ производственных систем

45. Расчетные автомодели транспортных систем

46.Принципы установления связи модели и оригинала, математические описания которых имеют вид сходственных функций.

47. Принцип подобия степенных комплексов

48. Применение условных критериев подобия

49. Принцип решения степенных комплексов методом разделения переменных.

50.Решение задач математического подобного моделирования.

51. Дополнительные условия подобия

52. Решение задач подобия двух сходственных уравнений.

53. Алгоритм математического подобного моделирования

54.Приведение математических моделей к критериальной форме.

55. Метод интегральных аналогов

56. Примеры применения метода интегральных аналогов

57.Приведение к критериальной форме математических моделей в виде суммы степенных комплексов.

58. Метод Коши

59. Минимизация суммы степенных комплексов с использова­нием

критериев подобия

60.Решение систем линейных алгебраических уравнений с использованием критериев подобия.

61. Математическое моделирование в оптимизационных задачах исследования объектов и систем.

62. Методы исследования математических моделей

63. Характеристики методов оптимизационных исследований

математических моделей

64.Задачи математического программирования.

65. Методы поиска экстремума унимодальных функций

66. Методы направленного поиска

67. Метода случайного поиска

68. Методы математического программирования

69.Приемы составления расчетных математических аналогов для ряда производственного-технологических и технико-экономических систем

70. Методы обработки данных экспериментальных исследований как источник получения математических описаний

71. Основы регрессионного анализа.

72.Задачи регрессионного анализа,

73.Методы вычисления коэффициентов регрессии,

74.Проверка уравнений регрессии. Простейшая обработка результатов экспериментов

75.Метод наименьших квадратов,

76.Методика планирования экспериментов

77. Основы дисперсионного анализа. Примеры однофакторного и многофакторных анализов,

78.Отсеивание и ранжирование экспериментов. Метод случайного баланса. Метод неполных планов.

79. Основы корреляционного анализа.

80. Математическое моделирование в оптимизационных задачах исследования объектов и систем.

81.Задачи, эффектив­но решаемые в рамках оптимизационного исследования: распредели­тельные; управления запасами; замены оборудования; упорядочения и согласования; выбора оптимальных режимов движения; состязательные; поиска и др.

82. Постановка задачи оптимизационного исследования, выбор критерия оптимизации исследуемой системы; построение математической модели системы (процесса).

83. Методы исследования математических моделей, проводимые при расчетном моделировании, как оптимизационные.

84. Основные методы исследования математической модели: аналитический, исследование с помощью численных методов, исследование методами случайного поиска.

85. Характеристики классических методов оптимизационных исследований математических моделей: метод прямого перебора, классический метод дифференциального исчисления. Метод Лагранжа.

86.Задачи математического программирования. Методы поиска экстремума унимодальных функций- функций одной переменной, имеющих в интервале исследования один горб (впадину).

87.Последовательные детерминированные методы поиска экстремума унимодальных функций: методы дихотомии, Фибоначчи и золотого сечения.

88.Метод поочередного изменения параметров (метод покоординатного спуска, подъема, метод Гаусса-Зейделя).

89.Метод градиента. Один из самых распространенных методов поиска. Процесс оптимизации по методу градиента - определение направления наибольшего изменения целевой функции.

90.Метод наискорейшего спуска (подъема) как разновидность метода градиента, шаг в направлении, обратном градиенту. Повышенная скорость сходимости существенное преимущество этого метода.

91. Методы случайного поиска, оптимизации с намеренным введением элемента случайности. Виды поиска: ненаправленный случайный поиск, направленный случайный поиск без самообучения, направленный случайный поиск с самообучением.

92.Имитационное моделирование.

93.Методы математического программирования для класса экстремальных задач с ограничениями типа равенств или неравенств.

94. Задачи линейного программирования: универсальные: симплекс метод Данцига, метод разрешающих множителей академика Л.В. Канторовича.

95.Специальные задачи линейного программирования: распределительный метод и его модификации, метод дифференциальных рент, венгерский метод и т.д.

96.Задачи нелинейного программирования.

97.Нелинейное программирование сепарабельных функций.

98.Динамическое программирование.

99.Дискретное программирование.

100.Стохастическое программирование.

Регламент, определяющий процедуры оценивания знаний, умений и навыков определен положением ЮЗГУ П02.016-2012 «О балльно-рейтинговой оценке качества освоения образовательных программ».

**6.4 Рейтинговый контроль изучения дисциплины**

Таблица 6.4 – Контроль изучения дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Форма контроля | Минимальный балл | Максимальный балл |
| балл | примечание | балл | примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *занятие 1.* Изделие и производство в технологии машиностроения | Выступление с докладом | 2 | Выполнение, доля правильных ответов менее 50% | 7 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| *занятие 2.* Типы производства и методы работы | Выступление с докладом | 2 | Выполнение, доля правильных ответов менее 50% | 7 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| *занятие 3.* Виды заготовок деталей машин | Выступление с докладом | 2 | Выполнение, доля правильных ответов менее 50% | 7 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| *занятие 4.* Виды сопряжений деталей машин, методы и средства измерения поверхностей | Выступление с докладом | 2 | Выполнение, доля правильных ответов менее 50% | 7 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| *занятие 5.* Конструкционные и инструментальные материалы, используемые в машиностроении | Выступление с докладом | 2 | Выполнение, доля правильных ответов менее 50% | 7 | Правильно ответил на все вопросы |
| *занятие 6.* Металлорежущие инструменты |  | 1 | Не участвовал | 7 | За участие в научно-исследовательских публикациях |
| *занятие 7.* Обработка абразивными инструментами |  | 1 |  | 7 | Материал усвоен более чем на 50% |
| *занятие 8.* Автоматизация технологических процессов |  | 1 |  | 7 |  |
| *занятие 9.* Безопасность труда и обеспечение безопасности жизнедеятельности |  | 1 |  | 8 |  |
| Итого |  | 14 |  | 64 |  |
| Посещаемость |  |  |  |  |  |
| Зачет |  | 0 | Не ответил ни на один вопрос | 36 | Ответил на все вопросы |
| Итого |  |  |  | 100 |  |

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

**7.1 Основная и дополнительная учебная литература**

1. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. проф. В. В. Морозова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 452 с.

2. Борисов, В.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Борисов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 137 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356>

 **Дополнительная литература**

3.Виноградов, В. М. Технология машиностроения. Введение в специальность [Текст] : учебное пособие / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 176 с.

4. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Бондаренко [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2007. - 292 с.

5. Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. – М.; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 117 с. // Режим доступа – http: // biblioclub/ru/index.php?page=book&id=275751

**7.2 Перечень методических указаний**

1. Оборудование, инструмент, схемы обработки деталей на металлорежущих станках [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ № 1-9 для студентов специальностей 151001.65 «Технология машиностроения» 151003.65 «Инструментальные системы машиностроительных производств», направление 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и очно-заочной форм обучения, а также специальности 071800 «Мехатроника», направления подготовки 220200.62 «Автоматизация и управление» / Юго-Западный государственный университет; сост. А.И. Скрипаль. Курск, 2012. - 31 с.

**7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной системы интернет.**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru

4. http://smps.h18.ru/microcontroller.html

5. http://www.shalatonin.bsu.by/docs/mk2.pdf

6. http://kazus.ru/articles/68.html

**8 Перечень информационных технологий**

База данных кафедры по измерительным приборам.

**9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

При изучении дисциплины используются:

компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),

Мультимедийный проектор

Лицензионное программное обеспечение «КОМПАС-3D V13», «ГЕММА 3D».