

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 06 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методология научных исследований в машиностроении
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Технология машиностроения инновационного производства
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - приобретение знаний и навыков по формулированию целей и задач исследований в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, работе с технической документацией, организации работы по повышению уровня научно-технических знаний работников.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение этапов научно-исследовательской работы в области машиностроения, методов изучения объектов на теоретическом и эмпирическом уровнях познания; креативных методов поиска технических решений;
- формирование умений оформления технической документации в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, применения методов организации работы по повышению уровня научно-технических знаний работников;
- формирование навыков организации работы по повышению профессиональных знаний работников, применения методов обработки результатов исследований, оформления технической документации в области машиностроения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

понятийный аппарат процесса познания;
этапы научно-исследовательской работы;
методы обработки экспериментальных данных;
математические основы теоретических исследований;
методы творческого решения проблем;
формы представления результатов научных исследований;
методические основы организации работы по повышению профессиональных знаний работников.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|-----------------|
| ОПК-1 | ИД-1опк-1 | Знает современные методы поиска научно-технической информации в процессе профессиональной деятельности | Знает порядок и методы определения приоритетов решаемых задач; современные методы и технологии поиска и анализа научно-технической информации в процессе профессиональной деятельности | Зачет |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 | Умеет формулировать цели и задачи НИР; выявлять критерии оценки эффективности разрабатываемых изделий и технологий | Умеет формулировать цели и задачи проекта, определять приоритеты задач; выявлять критерии оценки эффективности разрабатываемых изделий и технологий | Отчёт по практическом у занятию |
| ОПК-1 | ИД-3ОПК-1 | Владеет навыками работы с информационно-поисковыми системами. | Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами. | Индивидуальн ое задание |
| ОПК-10 | ИД-1ОПК-10 | Знает основные условия эффективной командной работы при поиске решения проблемных ситуаций; методические основы организации работы по повышению профессиональных знаний работников | Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; | Зачет |
| ОПК-10 | ИД-2ОПК-10 | Умеет организовать работу по повышению научно-технических знаний работников | Умеет организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников. | Отчёт по практическом у занятию |
| ОПК-10 | ИД-3ОПК-10 | Владеет навыками по организации работы по повышению научно-технических знаний работников | Владеет навыками по организации работы по повышению научно-технических знаний работников. | Индивидуальн ое задание |
| ОПК-9 | ИД-1ОПК-9 | Знает формы представления, струк-туру и требования к описанию ре-зультатов научно-технических ис-следований в области машино-строения | Знает методы представления и описания результатов научно-технических исследований в области машиностроения. | Зачет |
| ОПК-9 | ИД-2ОПК-9 | Умеет осуществлять проверку выдвинутых рабочих гипотез при решении задач НИР; определять показатели качества объекта исследования | Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; рассчитывать качественные и количественные | Отчёт по практическом у занятию |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|---|------------------------|
| | | | результаты выполненной научно-технической работы. | |
| ОПК-9 | ИД-3ОПК-9 | Владеет навыками оформления в текстовой, табличной и графической формах результатов выполненных исследований в области машиностроения при написании научно-технических отчетов и составления патентных документов | Владеет навыками в подготовке научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований в области машиностроения | Индивидуальное задание |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36 | 36 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 16 | 16 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 18 | 18 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | 9 | 9 | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 2-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Методология научных исследований | 6 | 0 | 8 | 30 |
| Предмет и объекты дисциплины. Сущность научного познания объективной реальности, понятийный аппарат процесса познания. Методология познания на эмпирическом уровне. Основные понятия и определения Этапы экспериментального исследования. Теоретические исследования. Цели и задачи теоретических исследований. Основы системного подхода в теоретических исследованиях. Операции теоретического исследования. Математический аппарат и математические методы теоретических исследований. Математическое моделирование объектов машиностроения. Вероятностно-статистические методы исследования случайных процессов | | | | |
| Методология креативного решения проблем | 6 | 0 | 8 | 30 |
| Описание проблемной ситуации. Эвристические методы поиска технических решений. Метод мозговой атаки. Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Противоречия в технических объектах. Понятия идеальной системы. Поиск решений путем разрешения и устранения технических противоречий. Основные понятия методологии процесса повышения научно-технических знаний работников. Принципы и приемы повышения уровня профессиональных знаний. | | | | |
| Методические основы проведения НИР | 4 | 0 | 2 | 12 |
| Направления научного исследования. Структурные элементы научного направления. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Информационное обеспечение НИР. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований. Формы представления результатов научных исследований. Оформление письменных материалов (отчетов о НИР, статей, докладов). Патентование объектов промышленной собственности. Оформление заявки на предполагаемое изобретение. | | | | |
| ИТОГО по 2-му семестру | 16 | 0 | 18 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 16 | 0 | 18 | 72 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|---|
| 1 | Моделирование технических объектов на макроуровне |
| 2 | Вероятностно - статистические методы исследования случайных процессов |
| 3 | Методология креативного решения технических задач. Поиск новых техниче-ских решений |
| 4 | Патентные исследования. Оформление заявки на предполагаемое изобретение |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|---|
|-------|---|---|

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Горелов Н. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов. - Москва: Юрайт, 2014. | 3 |
| 2 | Космин В. В. Основы научных исследований : общий курс : учебное пособие для вузов / В. В. Космин. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2014. | 2 |
| 3 | Пономарев А. Б. Методология научных исследований : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. | 5 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Бромберг Г.В. Основы патентного дела : Учеб.пособие / Г.В.Бромберг. - М.: Экзамен, 2003. | 1 |
| 2 | Кане М. М. Основы научных исследований в технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / М. М. Кане. - Минск: Вышэйш. шк., 1987. | 24 |
| 3 | Основы научных исследований : учебник для вузов / В.Г. Кучеров [и др.]. - Волгоград: Политехник, 2004. | 70 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| | Не используется | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| | Не используется | |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| | Не используется | |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| | Не используется | |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | Организация и методология научных исследований в машиностроении : учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. | http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124656 | сеть Интернет; свободный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--|--|
| Операционные системы | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |
| Офисные приложения. | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г. |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|--|--|
| База данных Scopus | https://www.scopus.com/ |
| База данных Springer Nature e-books | http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/ |
| База данных Web of Science | http://www.webofscience.com/ |
| База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | https://elibrary.ru/ |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |
| Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки | http://www.diss.rsl.ru/ |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | https://техэксперт.сайт/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция | Электронный проектор "NEC M300X" | 1 |
| Практическое занятие | ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц (с модификациями) | 15 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Методология научных исследований в машиностроении»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Программа магистратуры

Направление 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Профиль программы магистратуры

«Технология машиностроения инновационного
производства»

Квалификация выпускника:

Магистр

Выпускающая кафедра:

Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестр(-ы): 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3

Часов по рабочему учебному плану:

108

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: -9

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2022 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении» участвует в формировании 3-х компетенций: ОПК-1, ОПК-4, ПК-4. В рамках учебного плана образовательной программы в 1-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ОПК-1.** Способность понимать современные методы поиска научно-технической информации в процессе профессиональной деятельности.
2. **ОПК-1.** Способность видеть цели и задачи НИР; выявлять критерии оценки эффективности разрабатываемых изделий и технологий.
3. **ОПК-9.** Способность осуществлять проверку выдвинутых рабочих гипотез при решении задач НИР; определять показатели качества объекта исследования; оформлять в текстовой, табличной и графической формах результатов выполненных исследований в области машиностроения при написании научно-технических отчетов и составления патентных документов.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В течение семестра предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных частей компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | | | | |
|--|--------------|----|----------|----|-----|----|---------------|
| | Текущий | | Рубежный | | | | Промежуточный |
| | РС | ТТ | КР | ПЗ | ОЛР | ИЗ | Экзамен |
| Усвоенные знания | | | | | | | |
| З.1 знать современные методы поиска научно-технической информации в процессе профессиональной деятельности | РС | ТТ | | | | | ТВ |
| З.2 знать основные условия эффективной командной работы при поиске решения проблемных ситуаций; методические основы организации работы по повышению профессиональных знаний работников | РС | ТТ | | | | | ТВ |
| З.3 знать формы представления, структуру и требования к описанию результатов научно-технических исследований в области машиностроения | РС | ТТ | | | | | ТВ |
| Освоенные умения | | | | | | | |
| У.1 уметь формулировать цели и задачи НИР; выявлять критерии оценки эффективности разрабатываемых изделий и технологий; | | | КР | ПЗ | ОЛР | ИЗ | ПЗД |
| У.2 уметь организовать работу по повышению научно-технических знаний работников | | | КР | ПЗ | ОЛР | ИЗ | ПЗД |
| У.3 уметь осуществлять проверку выдвинутых рабочих гипотез при решении задач НИР; определять показатели качества объекта исследования | | | КР | ПЗ | ОЛР | ИЗ | ПЗД |
| Приобретенные владения | | | | | | | |
| В.1 владеть навыками работы с информационно-поисковыми системами | | | | | ОЛР | ИЗ | ПЗД |
| В.2 владеть навыками по организации работы по повышению научно-технических знаний работников | | | | | ОЛР | ИЗ | ПЗД |
| В.3 владеть навыками оформления в текстовой, табличной и графической формах результатов выполненных исследований в области машиностроения при написании научно-технических отчетов и составления патентных документов | | | | | ОЛР | ИЗ | ПЗД |

РС – рейтинговая система аттестации (контроль знаний);

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ПЗ – практические занятия (оценка умений);

ОЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и владений);

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий (оценка умений и владений);

ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);

ПЗД – практическое задание (оценка умений и владений).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знания компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях по 4-балльной шкале в рамках рейтинговой системы.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита практических работ (модуль 1, 2,3);
- отчет по самостоятельной работе (модули 1, 2, 3).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Методология научных исследований», вторая КР – по модулю 2 «Методология креативного решения проблем», третья КР – по модулю 3 «Методические основы проведения НИР».

Типовые задания первой КР:

1. Предмет и объекты дисциплины.
2. Этапы экспериментального исследования.
3. Вероятностно-статистические методы исследования случайных процессов.

Типовые задания второй КР:

1. Описание проблемной ситуации.
2. Метод мозговой атаки.
3. Принципы и приемы повышения уровня профессиональных знаний.

Типовые задания третьей КР:

1. Постановка научно-технической проблемы.
2. Формы представления результатов научных исследований.

Оформление письменных материалов (отчетов о НИР, статей, докладов).

3. Патентование объектов промышленной собственности.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

2.2.2. Защита практических работ

Запланировано 4 практические работы. Темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

2.2.3. Защита лабораторных работ

Лабораторные работы не запланированы.

2.2.4. Отчет по самостоятельной работе

Отчет предусмотрен по индивидуальным заданиям. Тематика индивидуальных заданий представлена в РПД. Результат представляется в форме отчета и защищается каждым студентом индивидуально.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗД) для проверки усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы магистратуры.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- 1 Что является предметом и объектом дисциплины?
- 2 Какова сущность научного познания объективной реальности, понятийный аппарат процесса познания?
- 3 Что понимается под методологией познания на эмпирическом уровне?
- 4 Какие основные этапы экспериментального исследования?
- 5 Каковы основы системного подхода в теоретических исследованиях?
- 6 Математический аппарат и математические методы теоретических исследований?
- 7 Что включает в себя математическое моделирование объектов машиностроения?
- 8 Какие основанные вероятностно-статистические методы исследования случайных процессов?
- 9 Какие известны примеры описание проблемной ситуации?
- 10 Какова суть эвристических методов поиска технических решений?
- 11 Каков порядок метода мозговой атаки?
- 12 В чем заключаются основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) ?

- 13 Приведите пример противоречия в технических объектах?
- 14 Что включает понятие идеальной системы?
- 15 Приведите пример поиска решений путем разрешения и устранения технических противоречий?
- 16 Основные понятия методологии процесса повышения научно-технических знаний работников?
- 17 Каковы основные принципы и приемы повышения уровня профессиональных знаний?
- 18 Какие известны направления научного исследования?
- 19 Каковы структурные элементы научного направления?
- 20 В чем суть постановки научно-технической проблемы?
- 21 Каковы этапы научно-исследовательской работы?
- 22 Какое информационное обеспечение НИР?
- 23 Как проводится анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований?
- 24 Какие известны формы представления результатов научных исследований?
- 25 Основные разделы, используемые при оформлении письменных материалов (отчетов о НИР, статей, докладов) ?
- 26 Какова значимость патентования объектов промышленной собственности?
- 27 Какие основные этапы оформления заявки на предполагаемое изобретение?

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

- 1 Моделирование технических объектов на макроуровне.
2. Вероятностно - статистические методы исследования случайных процессов.
3. Методология креативного решения технических задач. Поиск новых технических решений.
4. Патентные исследования. Оформление заявки на предполагаемое изобретение.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы магистратуры.