

Аннотация рабочей программы модуля «Научные исследования»

Наименование модуля	Научные исследования
Цель дисциплины	научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
Задачи дисциплины	приобретение основных навыков ведения научно-исследовательской деятельности; подготовка к самостоятельному проведению научных исследований и/или в составе творческого коллектива; успешная защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
Формируемые компетенции (знания, умения, владения)	
Научно-исследовательская деятельность	
УК-1	<p>У1 (УК-1-II) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>В1 (УК-1-II) Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>У1 (УК-1-III) Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличия ресурсов и ограничений</p> <p>В1 (УК-1-III) Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
УК-2	<p>З1 (УК-2-II) Знать методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>В1 (УК-2-II) Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p> <p>З1 (УК-2-III) Знать методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>У1 (УК-2-III) Уметь при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>
УК-3	<p>З1 (УК-3-I) Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>У1 (УК-3-I) Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и</p>

	<p>международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>У1 (УК-3-II) Уметь осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>В1 (УК-3-II) Владеть технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>В1 (УК-3-III) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>
УК-4	<p>У1 (УК-4-II) Уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</p> <p>В1 (УК-4-II) Владеть навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>В1 (УК-4-III) Владеть различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>
УК-6	<p>З1 (УК-6-I) Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>У1 (УК-6-I) Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>В1 (УК-6-I) Владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> <p>В1 (УК-6-II) Владеть способами и технологиями организации и планирования собственной профессиональной деятельности и личностного развития, приемами оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>
ОПК-1	<p>З1 (ОПК-1-I) Знать технологию поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p> <p>У1 (ОПК-1-I) Уметь осуществлять поиск информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p> <p>В1 (ОПК-1-I) Владеть навыками поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p>

	<p>З1 (ОПК-1-II) Знать научные методы оценки новых решений У1 (ОПК-1-II) Уметь осуществлять сравнительную оценку новых решений В1 (ОПК-1-II) Владеть навыками сравнительной оценки новых решений и оформления его результатов З1 (ОПК-1-III) Знать научные методы анализа новых решений У1 (ОПК-1-III) Уметь осуществлять анализ новых решений по различным критериям В1 (ОПК-1-III) Владеть навыками научно обоснованного анализа новых решений</p>
ОПК-2	<p>В1 (ОПК-2-III) Владеть навыками анализа и синтеза нетиповых задач при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p>
ОПК-3	<p>З1 (ОПК-3-I) Знать методологию формирования и представления научных гипотез в области научных исследований У1 (ОПК-3-I) Уметь формировать и аргументировано представлять научные гипотезы В1 (ОПК-3-I) Владеть навыками представления и продвижения научных гипотез</p>
ОПК-4	<p>У1 (ОПК-4-II) Уметь нести ответственность за принимаемые решения с учетом технического и экономического риска в области научных исследований В1 (ОПК-4-III) Владеть навыками инициативного научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>
ОПК-5	<p>З1 (ОПК-5-I) Знать основы теории планирования эксперимента У1 (ОПК-5-I) Уметь разработать план проведения экспериментальных исследований В1 (ОПК-5-I) Владеть навыками разработки и корректировки плана эксперимента З1 (ОПК-5-II) Знать методы регистрации и обработки результатов экспериментальных исследований У1 (ОПК-5-II) Уметь провести экспериментальные исследования, с последующей обработкой результатов В1 (ОПК-5-II) Владеть навыками проведения экспериментальных исследований и обработки результатов З1 (ОПК-5-III) Знать критерии адекватности результатов экспериментальных исследований У1 (ОПК-5-III) Уметь адекватно оценить получаемые результаты с применением математического аппарата В1 (ОПК-5-III) Владеть навыками оценки получаемых результатов с применением математического аппарата</p>
ОПК-6:	<p>З1 (ОПК-6-I) Знать методы и технологии научной коммуникации У1 (ОПК-6-I) Уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении В1 (ОПК-6-I) Владеть различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности З1 (ОПК-6-II) Знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме У1 (ОПК-6-II) Уметь представлять результаты исследований в виде научных публикаций</p>

	<p>В1 (ОПК-6-II) Владеть навыками анализа научных текстов</p> <p>З1 (ОПК-6-III) Знать информационные технологии необходимые для представления результатов своих исследований</p> <p>У1 (ОПК-6-III) Уметь представлять результаты исследований в виде презентаций</p> <p>В1 (ОПК-6-III) Владеть навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации</p>
ОПК-7	<p>У1 (ОПК-7-I) Уметь предоставлять информацию о собственном научном исследовании соответствующими языковыми знаками и символами</p> <p>В1 (ОПК-7-I) Владеть навыками ведения беседы по теме исследования</p> <p>З1 (ОПК-7-II) Знать основную терминологию по теме исследования</p> <p>У1 (ОПК-7-II) Уметь выражать свою аргументированную точку зрения и отношение к обсуждаемому вопросу</p>
ПК-1	<p>З2 (ПК-1-I) Знать теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>З3 (ПК-1-I) Знать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей</p> <p>З4 (ПК-1-I) Знать методы оптимизации параметров процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>З5 (ПК-1-I) Знать структурно-фазовые изменения в материалах при механических и физико-технических методах воздействия режущего инструмента или направленного потока энергии на обрабатываемую поверхность</p> <p>У1 (ПК-1-I) Уметь моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин</p> <p>У2 (ПК-1-I) Уметь разрабатывать конкурентоспособные технологии механической и физико-технической обработки при формообразовании поверхностей деталей машин, приборов и аппаратов, включая технологии комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>У3 (ПК-1-I) Уметь разрабатывать конструкцию, выполнять расчеты и оптимизацию параметров инструмента и технологической оснастки, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p>

	<p>31 (ПК-1-II) Знать особенности применения процессов механической и физико-технической обработки в автоматизированном производстве, в т.ч.: управление; моделирование и оптимизацию параметров процессов, оборудования и инструментов; теорию надежности</p> <p>У1 (ПК-1-II) Уметь оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>У2 (ПК-1-II) Уметь прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах</p> <p>31 (ПК-1-III) Знать методологию проектирования, расчета и оптимизации параметров режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки, обеспечивающих технически, экономически и энергетически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p> <p>32 (ПК-1-III) Знать теорию и методологию проектирования металлорежущих станков, станочных систем, автоматических линий, оборудования для физико-технической обработки</p> <p>33 (ПК-1-III) Знать методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и физико-технической обработки</p> <p>У1 (ПК-1-III) Уметь проектировать металлорежущие станки, станочные системы, автоматические линии и оборудование для физико-технической обработки, выполнять расчеты и оптимизировать их компоновки, состав оборудования, и параметры станочного оборудования</p> <p>У2 (ПК-1-III) Уметь решать проблемы рациональной эксплуатации технологического оборудования, режущего инструмента и оснастки</p> <p>В1 (ПК-1-III) Владеть навыками самостоятельного решения конкретных технологических и проектных задач</p>
ПК-2	<p>32 (ПК-2-I) Знать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем</p> <p>33-(ПК-2-I) Знать методы диагностики процессов формообразования поверхностей и состояния технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента</p> <p>У1-(ПК-2-I) Уметь выполнять диагностирование процессов формообразования поверхностей, технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента</p> <p>У1 (ПК-2-II) Уметь решать проблемы рациональной эксплуатации технологического оборудования, режущего инструмента и оснастки</p> <p>В1 (ПК-2-II) Владеть методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием</p> <p>31 (ПК-2-III) Знать методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и</p>

	<p>физико-технической обработки</p> <p>У1 (ПК-2-III) Уметь прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудования и инструменты, основанные на новых физических эффектах</p> <p>В1 (ПК-2-III) Владеть теорией и методологией проектирования металлорежущих станков, станочных систем, автоматических линий, оборудования для физико-технической обработки</p> <p>В2 (ПК-2-III) Владеть методологией проектирования, расчета и оптимизации параметров режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки, обеспечивающих технически, экономически и энергетически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p>
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	
УК-1	<p>У1 (УК-1-II) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>В1 (УК-1-II) Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>У1 (УК-1-III) Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличия ресурсов и ограничений</p> <p>В1 (УК-1-III) Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
УК-2	<p>У1 (УК-2-I) Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p> <p>З1 (УК-2-II) Знать методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>В1 (УК-2-II) Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p> <p>З1 (УК-2-III) Знать методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>У1 (УК-2-III) Уметь при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p> <p>В1 (УК-2-III) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития</p>
УК-3:	<p>З1 (УК-3-I) Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>У1 (УК-3-I) Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и</p>

	<p>международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>V1 (УК-3-II) Владеть технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>V1 (УК-3-III) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>
УК-6	<p>V1 (УК-6-II) Владеть способами и технологиями организации и планирования собственной профессиональной деятельности и личностного развития, приемами оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>
ОПК-1	<p>Z1 (ОПК-1-I) Знать технологию поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p> <p>У1 (ОПК-1-I) Уметь осуществлять поиск информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p> <p>V1 (ОПК-1-I) Владеть навыками поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах</p> <p>У1 (ОПК-1-II) Уметь осуществлять сравнительную оценку новых решений</p> <p>V1 (ОПК-1-II) Владеть навыками сравнительной оценки новых решений и оформления его результатов</p> <p>Z1 (ОПК-1-III) Знать научные методы анализа новых решений</p>
ОПК-2	<p>V1 (ОПК-2-III) Владеть навыками анализа и синтеза нетиповых задач при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p>
ОПК-3	<p>Z1 (ОПК-3-I) Знать методологию формирования и представления научных гипотез в области научных исследований</p> <p>У1 (ОПК-3-I) Уметь формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</p> <p>V1 (ОПК-3-I) Владеть навыками представления и продвижения научных гипотез</p>
ОПК-4	<p>У1 (ОПК-4-I) Уметь коммуницировать с использованием государственного и иностранного языков</p> <p>У1 (ОПК-4-II) Уметь нести ответственность за принимаемые решения с учетом технического и экономического риска в области научных исследований</p> <p>V1 (ОПК-4-III) Владеть навыками инициативного научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>
ОПК-5	<p>У1 (ОПК-5-I) Уметь разработать план проведения экспериментальных исследований</p> <p>V1 (ОПК-5-I) Владеть навыками разработки и корректировки плана эксперимента</p> <p>У1 (ОПК-5-II) Уметь провести экспериментальные исследования, с последующей обработкой результатов</p>

	<p>V1 (ОПК-5-II) Владеть навыками проведения экспериментальных исследований и обработки результатов</p> <p>У1 (ОПК-5-III) Уметь адекватно оценить получаемые результаты с применением математического аппарата</p> <p>V1 (ОПК-5-III) Владеть навыками оценки получаемых результатов с применением математического аппарата</p>
ОПК-6:	<p>З1 (ОПК-6-II) Знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме</p> <p>У1 (ОПК-6-II) Уметь представлять результаты исследований в виде научных публикаций</p> <p>V1 (ОПК-6-II) Владеть навыками анализа научных текстов</p> <p>З1 (ОПК-6-III) Знать информационные технологии необходимые для представления результатов своих исследований</p> <p>У1 (ОПК-6-III) Уметь представлять результаты исследований в виде презентаций</p> <p>V1 (ОПК-6-III) Владеть навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации</p>
ОПК-7	<p>У1 (ОПК-7-I) Уметь предоставлять информацию о собственном научном исследовании соответствующими языковыми знаками и символами</p> <p>V1 (ОПК-7-I) Владеть навыками ведения беседы по теме исследования</p> <p>З1 (ОПК-7-II) Знать основную терминологию по теме исследования</p>
ПК-1	<p>З2 (ПК-1-I) Знать теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>З3 (ПК-1-I) Знать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей</p> <p>З4 (ПК-1-I) Знать методы оптимизации параметров процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>З5 (ПК-1-I) Знать структурно-фазовые изменения в материалах при механических и физико-технических методах воздействия режущего инструмента или направленного потока энергии на обрабатываемую поверхность</p> <p>У1 (ПК-1-I) Уметь моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин</p> <p>У2 (ПК-1-I) Уметь разрабатывать конкурентоспособные технологии механической и физико-технической</p>

	<p>обработки при формообразовании поверхностей деталей машин, приборов и аппаратов, включая технологии комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>У3 (ПК-1-I) Уметь разрабатывать конструкцию, выполнять расчеты и оптимизацию параметров инструмента и технологической оснастки, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p> <p>31 (ПК-1-II) Знать особенности применения процессов механической и физико-технической обработки в автоматизированном производстве, в т.ч.: управление; моделирование и оптимизацию параметров процессов, оборудования и инструментов; теорию надежности</p> <p>У1 (ПК-1-II) Уметь оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>У2 (ПК-1-II) Уметь прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах</p> <p>31 (ПК-1-III) Знать методологию проектирования, расчета и оптимизации параметров режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки, обеспечивающих технически, экономически и энергетически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p> <p>32 (ПК-1-III) Знать теорию и методологию проектирования металлорежущих станков, станочных систем, автоматических линий, оборудования для физико-технической обработки</p> <p>33 (ПК-1-III) Знать методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и физико-технической обработки</p> <p>У1 (ПК-1-III) Уметь проектировать металлорежущие станки, станочные системы, автоматические линии и оборудование для физико-технической обработки, выполнять расчеты и оптимизировать их компоновки, состав оборудования, и параметры станочного оборудования</p> <p>У2 (ПК-1-III) Уметь решать проблемы рациональной эксплуатации технологического оборудования, режущего инструмента и оснастки</p> <p>В1 (ПК-1-III) Владеть навыками самостоятельного решения конкретных технологических и проектных задач</p>
ПК-2	<p>32 (ПК-2-I) Знать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем</p> <p>33-(ПК-2-I) Знать методы диагностики процессов формообразования поверхностей и состояния технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента</p> <p>У1-(ПК-2-I) Уметь выполнять диагностирование процессов формообразования поверхностей, технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента</p> <p>У1 (ПК-2-II) Уметь решать проблемы рациональной эксплуатации технологического оборудования,</p>

	<p>режущего инструмента и оснастки</p> <p>В1 (ПК-2-II) Владеть методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием</p> <p>У1 (ПК-2-III) Уметь прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах</p> <p>В1 (ПК-2-III) Владеть теорией и методологией проектирования металлорежущих станков, станочных систем, автоматических линий, оборудования для физико-технической обработки</p> <p>В2 (ПК-2-III) Владеть методологией проектирования, расчета и оптимизации параметров режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки, обеспечивающих технически, экономически и энергетически эффективные процессы механической и физико-технической обработки</p>
Содержание модуля	<p>Научно-исследовательская деятельность:</p> <p>Подбор и изучение основных литературных источников</p> <p>Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИ.</p> <p>Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИ.</p> <p>Публикация результатов исследования.</p> <p>Участие в конференциях, симпозиумах, семинарах.</p> <p>Подготовка заявок на патенты/ полезные модели.</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук:</p> <p>Подбор и изучение основных литературных источников</p> <p>Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИ.</p> <p>Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИ.</p> <p>Подготовка и оформление рукописи диссертации.</p>
Оценочные средства (формы контроля)	Реферат
Общая трудоемкость дисциплины	<p>6912 часов (192 ЗЕТ), в том числе:</p> <p>4644 часа (129 ЗЕТ) – Научно-исследовательская деятельность</p> <p>2268 часа (63 ЗЕТ) – Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>
Формы промежуточной аттестации	Зачет с оценкой – каждое полугодие в течение всего срока обучения