

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)

Механико-технологический факультет



СТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

" 9 " 02 2015 г.

**Программа
Преддипломной практики**

Направление подготовки
15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Программа подготовки
«Физика высоких технологий»

Квалификация выпускника
магистр

г. Владимир

2015

Вид практики - преддипломная

1. Цели практики

Практика «Научно-исследовательская работа» направлена на достижение следующих целей ОПОП 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Код цели	Формулировка цели
Ц4	Целью преддипломной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной преддипломной работы, исследования и экспериментирования.

Программа преддипломной практики предусматривает приобретение опыта в исследовании актуальной преддипломной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

2. Задачи преддипломной практики:

- приобретение профессиональных умений, знаний и навыков практического решения научно-технических задач в области машиностроительного производства;
- получение представления о деятельности машиностроительного предприятия;
- проведение анализа научной и экспериментальной деятельности, проводимой в условиях предприятия;
- приобретение практических навыков планирования и постановки задач исследовательского характера; проектирования новых средств технологического оснащения операций механической и физико-технической обработки; выбора эффективных методов выполнения указанных работ; интерпретации и оформления результатов научных исследований, проектных и экономических решений;
- сбор материала для последующего выполнения ВКР.

3. Способы проведения: стационарная.

4. Формы проведения: рассредоточенная.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

После прохождения практики студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 15.04.05:

Р2, Р4, Р5, Р9, Р10 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП для направления 15.04.05).

Обучающийся должен демонстрировать следующие результаты, согласующиеся с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
ПК-5	<p>способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принципы функционирования современного оборудования, используемого для физико-технической и механической обработки изделий машиностроения; - средства технологического оснащения для реализации процессов физико-технической обработки на современном многофункциональном оборудовании с ЧПУ, а также на технологических комплексах и установках, работающих на основе использования высоко концентрированных потоков энергии; - технические и технологические возможности современных станков, комплексов и установок, использующих высоко концентрированные потоки энергии для плазменной, гидроабразивной и лазерной обработки деталей машин, а также аддитивные технологии; - перспективные направления повышения уровня технологической подготовки производства на современном оборудовании с ЧПУ на основе высоко концентрированных потоков энергии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания в области устройства и функциональных свойств станков с ЧПУ и оборудования, реализующего высоко эффективные методы обработки при решении не типовых технологических задач; - оценивать принимаемые решения в области оборудования и технологии физико-технической и механической обработки материалов, а также средств технологического оснащения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами проектирования технологических операций физико-технической и механической обработки изделий с использованием современного многофункционального оборудования с ЧПУ и технологических комплексов, работающих на основе высоко концентрированных потоков энергии; - методикой разработки, внедрения и модернизации технологии и корректировки управляющих программ обработки изделий на технологических комплексах и металлорежущих станках с ЧПУ; - основами проектирования новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства с использованием современных САМ-систем, например, Pro/EDM, Pro/NC Mill, ESPRIT.
ПК-6	<p>способностью выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, средства автоматизации, контроля, диагностики,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационные возможности современного многофункционального оборудования с ЧПУ, средств технологического оснащения с позиций автоматизации процессов обработки изделий; - основные принципы обоснованного выбора современных моделей металлорежущего оборудования с

	<p>управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.</p>	<p>ЧПУ для физико-технической обработки конкретного изделия по заданному его чертежу и программе выпуска, обеспечивающими экономическую эффективность обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы программирования физико-технической и механической обработки изделий на современном металлорежущем оборудовании с ЧПУ, электроэрозионных, гидроабразивных, плазменных и лазерных технологических комплексах, в том числе с использованием аддитивных технологий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств для реализации эффективных процессов физико-технической и механической обработки деталей машин; - разрабатывать эквидистанты движения инструмента, рассчитывать координаты опорных точек и управляющие программы, в том числе в виде макросов для автоматизированной физико-технической и механической обработки изделий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами эффективного использования современного металлорежущего и вспомогательного инструмента для физико-технической и механической обработки изделий; - методикой расчета элементов режима резания на металлорежущих станках с ЧПУ, нормирования технологических операций и прогнозирования производительности процессов обработки изделий; - методикой разработки инструментального и технологического обеспечений операций физико-технической и механической обработки деталей машин с использованием фундаментальных и специальных знаний в области физики высоких технологий, технологии машиностроения, режущего инструмента, режимов обработки и качества выпускаемой продукции.
ПК-7	<p>способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные показатели качества материалов заготовок в машиностроительном производстве и способы контроля их качества; - геометрические и физико-механические показатели качества поверхностного слоя изделий, подвергнутых физико-технической и механической обработке, а также влияние показателей на эксплуатационную надежность изделий; - основные регламентирующие документы в области качества машиностроительной продукции; - устройство и принципы функционирования приборов и измерительных инструментов для контроля геометрических показателей качества обработанных поверхностей изделий; - характер влияния режимов обработки поверхностей и функциональных свойств применяемой технологической системы на показатели качества машиностроительной продукции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор приборов, измерительных инструментов для контроля геометрических показателей качества обработанных поверхностей: размеров, формы в продольном и поперечном сечениях, относительного пространственного отклонения в расположении поверхностей;

		<ul style="list-style-type: none"> - определять надежность технологического процесса обработки деталей на базе научных положений математической статистики и построения кривых распределения; - разрабатывать мероприятия по улучшению качества изделий, подвергнутых физико-технической и механической обработке, путем повышения функциональных свойств применяемого оборудования, режущего инструмента и средств технологического оснащения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой контроля геометрических показателей качества обработанных поверхностей; размеров, формы в продольном и поперечном сечениях, относительного пространственного отклонения в расположении поверхностей; - методикой контроля шероховатости и волнистости обработанных поверхностей изделий.
ПК-8	<p>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.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа состояния технологической системы «станок-приспособление-инструмент-заготовка», ее оценки и прогнозирования точности протекания технологических процессов физико-технической и механической обработки изделий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить графики и анализировать динамику качества обрабатываемых изделий в режиме on line; - управлять качеством обработанных поверхностей путем внесения корректировки пространственного положения режущего инструмента в процессе физико-технической и механической обработки изделия на современных многофункциональных станках и комплексах с ЧПУ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выявления брака обработанных деталей и введения в предварительное искажение исходной управляющей программы, с целью управления качеством обработанных поверхностей; - методикой расчета величины и направления коррекции режущего инструмента для обеспечения требуемых размеров и микрогеометрии обработанных поверхностей.
ПК-9	<p>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.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регламентирующие документы в области стандартизации и сертификации машиностроительной продукции; - основные мероприятия по охране труда и техники безопасности при работе на современном оборудовании с ЧПУ с использованием высококонцентрированных потоков энергии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально использовать материал заготовок путем использования расчетно-аналитического метода определения припусков на физико-техническую и механическую обработку, а также промежуточных размеров заготовки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой расчета минимальных межоперационных припусков на обработку поверхностей различными режущими инструментами; - методикой обеспечения технологической надежности выполнения операции на основании

		построения кривых распределения параметров качества обработанных изделий.
ПК-15	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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные проблемы технологии и оборудования физико-технической и механической обработки изделий, аддитивного производства, инновационную направленность разработок в сфере подготовки магистранта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять обоснование актуальности проблемы и постановки задач, решение которых возможно путем проведения научных исследований в области физико-технической и механической обработки изделий, аддитивных технологий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствующими научными методами решения прикладных исследовательских задач в области физико-технической и механической обработки изделий, а также аддитивных технологий.
ПК-16	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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику определения входных независимых факторов и выходных параметров качества физико-технической и механической обработки изделий; - методику организации и реализации экспериментальных исследований в области физико-технической обработки на современных станках с ЧПУ на основе высококонцентрированных потоков энергии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать расчетные схемы физико-технической обработки изделий, с целью аналитического установления теоретических моделей исследуемого процесса; - проводить экспериментальные исследования и сравнивать их с данными разработанных моделей процесса; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой статистической обработки данных эксперимента, проверки моделей на адекватность с использованием критериев согласия.
ПК-17	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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки научно-обоснованных рекомендаций по повышению эффективности процессов физико-технической и механической обработки, аддитивных процессов на основании полученных научных результатов исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректно использовать научные методы фундаментальных, инженерных и специальных дисциплин для решения научно-технических задач и проблем в области физико-технической и механической обработки, аддитивных процессов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой разработки алгоритмического и программного обеспечения конструкторско-технологической подготовки процессов физико-технической и механической обработки изделий,

		аддитивных технологий.
ПК-18	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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – регламентирующие документы по оформлению научно-технической, конструкторской и технологической документации; – методику оформления научных статей, направляемых в ведущие научные журналы, рекомендованные РИНЦ, ВАК РФ; в международные научные журналы, входящие в базы данных SCOPUS, Web of Science (на иностранном языке), а также на международные, всероссийские и региональные научно-технические конференции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать рабочие планы и программы научных исследований в области совершенствования процессов физико-технической и механической обработки изделий, аддитивных процессов, режущего инструментов, а также средств технологического оснащения; – представлять результаты выполненных исследований в виде научных презентаций, докладов, отчетов, статей и рефератов; – анализировать полученные результаты на патентную чистоту и патентную способность; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой выбора аналогов и прототипа для нового конструкторско-технологического решения, подлежащего защите охранным документом РФ; – процедурой оформления заявки на изобретение и полезную модель, а также написания формулы изобретения; – процедурой оформления заявки для участия в конкурсе на получение гранта и стипендий.

6. Место практики в структуре ОПОП магистратуры

Преддипломная практика связана с циклами Б1 и Б2 магистерской программы по направлению подготовки: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Преддипломная практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и входит в цикл «Практики и научно-исследовательская работа» и по сути является заключительной. Для успешного прохождения практики магистрант должен освоить все программы дисциплин, предусмотренные Учебным планом, особенно относящиеся к профессиональному циклу.

Преддипломная практика проводится в 4 семестре перед защитой ВКР.

7. Место и время проведения преддипломной практики

Практика организуется на кафедре ТМС, в других образовательных и научных подразделениях ВлГУ, а также на договорных началах в других организациях и учреждениях, осуществляющих образовательную и научно-исследовательскую деятельность, в которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы.

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении.

Сроки и продолжительность практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным графиком: 4 семестр.

8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах.

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет:

3 зачетных единиц (108 час.)

Продолжительность: 2 недели.

Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

9. Структура и содержание преддипломной практики:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1.	Анализ деятельности предприятия, изучение параметров выпускаемой продукции, оценка перспектив развития предприятия, текущего состояния проблемы на предприятии / в организации	Самостоятельно	25	Реферат
2.	Подготовительный этап: постановка цели и задач	Совместно с научным руководителем	15	Текст
3.	Подготовка направлений решения поставленных задач	Самостоятельно	25	Текст
4.	Выбор и обоснование направлений и мероприятий по совершенствованию деятельности предприятия, организации	Под контролем научного руководителя	15	Обоснование выбора
5.	Подготовка концепции отчета	Под контролем научного руководителя	15	отчет
6.	Подготовка и защита отчета	Совместно с научным руководителем и комиссией	13	Зачетная ведомость
	Итого		108	

10. Формы отчетности по практике

Оформление отчета по практике выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ и регламентом ВлГУ.

Конкретное содержание преддипломной практики планируется научным руководителем студента, согласовывается с руководителем программы подготовки магистров и отражается в индивидуальном плане магистранта, в котором фиксируются все виды деятельности магистранта в течение НИР.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам преддипломной практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях. Руководитель оценивает работу магистранта в семестре.

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) производится на научном семинаре кафедры в конце семестра. Магистрант представляет письменный отчет с оценкой руководителя НИР и в установленные администрацией сроки защищает его в

комиссии. Итоговая оценка складывается из оценок текущего контроля в семестре и промежуточной аттестации (максимум 100 баллов).

*Вопросы и задания для проведения текущей аттестации
по разделам (этапам) практики*

Этап 1. Анализ деятельности предприятия, изучение параметров выпускаемой продукции, оценка перспектив развития предприятия, текущего состояния проблемы на предприятии / в организации.

1. Получение задания на практику, заключение договора с организацией.
2. Посещение предприятия, ознакомление с его деятельностью.
3. Структура предприятия.
4. Параметры выпускаемой продукции.
5. Стратегия развития предприятия.
6. Оценка текущего состояния предприятия, проблемы.
7. Выбор проекта, реализуемого на предприятии, для детального анализа.

Этап 2. Подготовительный этап: постановка цели и задач.

1. Цель исследования как модель ожидаемого конечного результата (решения проблемы).
2. Достижение цели исследования: постановка чётко сформулированных задач, направленных на анализ и решение заявленной проблемы.
3. Предмет исследования: наиболее существенные с практической и теоретической точек зрения свойства, отношения, стороны объекта, которые в наиболее полном виде характеризуют исследуемую проблему.
4. Объект может иметь несколько предметов исследования, поскольку в рамках одного объекта может возникнуть несколько проблем.
5. Описание проблемной ситуации.
6. Указание цели и задач.
7. Определение объекта и предмета исследования.
8. Интерпретация основных понятий.
9. Формулировка гипотез.

Этап 3 Подготовка направлений решения поставленных задач.

1. Изучение технологического процесса механической или физико-технической обработки изделий, а также оборудования, которые характеризуются низкой технико-экономической эффективностью на предприятии.
2. Уровень технологической подготовки производства изделия на предприятии.
3. Анализ производительности применяемого оборудования.
4. Анализ уровня инструментального обеспечения производства изделия.
5. Функциональные возможности оборудования, задействованного в производстве изделия, по обеспечению высокой точности ответственных его поверхностей.

Этап 4 Выбор и обоснование направлений и мероприятий по совершенствованию технологического процесса обработки изделия.

1. Разработка высоко производительного лезвийного режущего инструмента.
2. Разработка абразивного шлифовального инструмента с лазерной дискретизацией режущей поверхности.
3. Разработка абразивного шлифовального инструмента с гидроабразивной дискретизацией режущей поверхности.
4. Разработка комбинированного режущего инструмента, оснащенного многогранными неперетачиваемыми твердосплавными пластинами.
5. Разработка виброустойчивого режущего инструмента, оснащенного

- многогранными неперегачиваемыми твердосплавными пластинами.
6. Перспективные направления технологической подготовки производства ответственных изделий на современных многофункциональных станках с ЧПУ.
 7. Автоматизация технологии механической обработки сложных пространственных поверхностей изделий на обрабатывающих станках с ЧПУ с использованием САМ-системы «ESPRIT».
 8. Технологическое обеспечение высоко эффективной технологии механической обработки изделий на многофункциональном оборудовании с ЧПУ.
 9. Программное обеспечение высоко эффективной технологии механической обработки изделий на многофункциональном оборудовании с ЧПУ.

Этап 5 Подготовка концепции отчета.

1. Обобщенное содержание отчёта 1) «проблемы и результаты»; 2) «выводы (и предложения – в прикладном исследовании)».
2. Актуальность поставленной задачи.
3. Степень ее разработанности.
4. Научная новизна работы.
5. Практическая значимость.
6. Научные методы исследования.
7. Степень достоверности и апробация.
8. Основные результаты и выводы.

Этап 6 Подготовка и защита отчета.

1. Глубина проработки поставленной задачи.
2. Спектр информационных источников для оценки современного состояния вопроса.
3. Научная терминология.
4. Подготовка иллюстративного материала: схемы, рисунки, чертежи.
5. Оглавление в соответствии со структурой рассматриваемых вопросов.
6. Анализ полученных замечаний.
7. Краткое сообщение о сути проделанной работы.

Шкала оценивания для научных практик

<i>оценка</i>	<i>Оценка по шкале</i>	<i>Объяснения</i>
91-100	Отлично (зачтено)	Теоретическое содержание практики освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с замечаниями, не имеющими принципиального характера, имеется публикация результатов НИР.
74-90	Хорошо (зачтено)	Теоретическое содержание практики освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, близким к максимальному, имеется публикация результатов НИР.
61-73	Удовлетворительно (зачтено)	Теоретическое содержание практики освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий возможно, содержат ошибки.
60 и менее	Неудовлетворительно (не зачтено)	Теоретическое содержание практики не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом практики не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии – совокупность средств и методов сбора, накопления, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта). Этот процесс состоит из четко регламентированной последовательности выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися на компьютерах. Компонентами технологий для производства продуктов являются аппаратное (технические средства), программное (инструментальные средства), математическое и информационное обеспечение этого процесса.

Инновационные технологии – наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают виды инновационных технологий: внедрение; тренинг (подготовка кадров и инкубация малых предприятий); консалтинг; трансферт; инжиниринг.

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература (библиотека и электронно-библиотечная система ВлГУ):

1. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-004167-4— Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405095> — Загл. с экрана.
2. Методология научного исследования: Учебник/Овчаров А. О., Овчарова Т. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009204-1— Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544777> — Загл. с экрана.
3. Логика диссертации: Учебное пособие/Синченко Г. Ч. - 4 изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-00091-013-9— Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492793> — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература (библиотека и электронно-библиотечная система ВлГУ):

4. Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурин, А.А.Пижурин (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010816-2, 500 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502713> — Загл. с экрана.
5. Статистическая методология в системе научных методов финан. и эконом. исслед.: Учеб. / В.Н.Едророва, А.О.Овчаров; Под ред. В.Н.Едроровой - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 464 с.: 60x90 1/16. - (Магистратура). (п) ISBN 978-5-9776-0283-9, 500 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=418044> — Загл. с экрана.
6. Диссертация: подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 4-е изд., перераб. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-98281-308-4— Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=510459> — Загл. с экрана.

в) Интернет-ресурсы:

Название портала	ссылка
Учебно-методический комплекс дисциплины размещен на образовательном сервере ВлГУ. Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины.	http://www.cs.vlsu.ru:81
Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»	http://op.vlsu.ru/index.php?id=57
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Moodle — система управления курсами официальный сайт	https://moodle.org/?lang=ru
Автономная некоммерческая организация «Электронное	http://www.edunano.ru

образование для nanoиндустрии»	
«Единое окно» доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Междисциплинарное обучение	http://www.nano-obr.ru/
«Лекториум», образовательные курсы нового поколения (Massive Open Online Course), подготовленные ведущими вузами России специально для онлайн образования	https://www.lektorium.tv/
«Универсариум», межвузовская площадка открытого электронного образования	http://universarium.org/
«OpenEdu», открытое образование, курсы ведущих вузов России	https://openedu.ru/

1. Гусев В.Г. Оценочные средства «Практика преддипломная» для студентов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2. Гусев В.Г. Методические рекомендации к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 27.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы (практики)

Для проведения НИР необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.

Кафедра ТМС ВлГУ располагает необходимым для реализации преддипломной НИР материально-техническим обеспечением:

ауд. 119-4, «Лаборатория 2D/3D-наноструктурированных покрытий», количество студенческих мест – 20, площадь 67 м², оснащение: Установка для нанесения наноструктурированных покрытий UniCoat 600SL+; комплексная металлургическая лаборатория для химического и структурного анализа материалов.

ауд. 234-2, «Лаборатория физического моделирования и экспериментальных исследований наукоемких объектов», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м², оснащение: - набор аппаратно-программного обеспечения NI Motion для обеспечения связи с разнообразными датчиками и контроллерами движения; - набор аппаратно-программного обеспечения NI Sound(Vibro) для измерения аудио сигналов и вибраций; - специализированные лабораторные стенды для исследования мехатронных систем и компонентов; - компьютерный класс (15 рабочих станций Athlon64 с лицензионным программно-аппаратным комплексом LabVIEW 9.0 и программным обеспечением - CVI, CVI Run-Time, DIAdem CLIP, DIAdem CLIP-INSIGHT Player, DIAdem INSIGHT, IVI Compliance Package, LabVIEW, LabVIEW Run-Time 7.0, 7.1, 8.0, Measurement & Automation Explorer, Measurement Studio for VS2003, NI Script Editor, NI SignalExpress, NI Spy, NI-488.2, NI-DAQmx, NI-DMM, NI-FGEN, NI-HSDIO, NI-HWS, NI-PAL, NI-SCOPE, NI-SWITCH, NI-TClk, NI-USI, NI-VISA, Traditional NI-DAQ, VI Logger); - набор аппаратно-программного обеспечения для сбора данных, доступ в Интернет.

ауд. 235-2, «Лаборатория жизненного цикла продукции», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м², оснащение: компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, серверная станция PDM Windchill 8.0, CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.10, DEFORM 3D, QFORM 3D,

MoldFlow MPI. - Возможность удаленного доступа к суперЭВМ СКИФ-Мономах (4,7 ТФлопс)- (ауд.417-2) с установленными пакетами для параллельных вычислений ANSYS v.11 (Academic Research), ANSYS Mechanical HPC, ANSYS CFD HPC, мультимедийное оборудование.

ауд. 121-2, «Лаборатория высокоэффективных методов обработки в машиностроении», количество студенческих мест – 15, площадь 126 м², оснащение: токарно-фрезерный станок EMCO CONCEPT TURN 155 с эмуляторами 11 стоек с ЧПУ FANUC (FANUC 21F, SIEMENS SINUMERIC 820/840D, HEIDENHAIN TNT 230, интерактивная доска, проектор, выход в Интернет; пятиосевой вертикальный обрабатывающий фрезерный центр повышенной точности QUASER MV204U (на базе NC HEIDENHAIN 530) со скоростью вращения шпинделя 15 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 90 тыс. мин-1; пятиосевой эрозионный вырезной станок Mitsubishi VA-8; шестиосевой координатно-измерительный манипулятор CimCore Infinite 5012.

ауд. 123-2, «Виртуальная лаборатория», количество студенческих мест – 25, площадь 126 м², оснащение: виртуальная лаборатория Parametric Technologies Corporation (3D Stereo Unit 1400x3000 на базе Arbyte CADStation WS 620 (15 мест), система трехмерной оцифровки Breuckmann optoTOP-HE, 3B – принтеры по технологиям FDM – MarketBot 2, MJM – Objet 30 Pro, MicroSLA – ProJet1200, мультимедийное оборудование 2 единицы (проектор, TV).

Ауд.114-4 Центр аддитивных технологий, площадь 60 м², количество мест – 10, оснащение – установка селективного лазерного спекания металлических порошков (технология SLS) – зона обработки 250 x 250 x280 мм², лазер волоконный мощностью 400 Вт, пескоструйные установки для подготовки платформы для лазерного спекания, печь для отжига деталей с программным управлением, станция регенерации азота, система подготовки металлических порошков.

15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Автор (ы) к.т.н., доцент Крашов А.В. му

Рецензент (представитель работодателя):
ООО «Металл Групп», технический директор

Деев М.А.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № 6 от 9.02.2015 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 6 от 9.02.2015 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9/1 от 21.04.2016 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2017 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.2018 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2019 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.2020 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____