

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

А.А. Панфилов

" 29 " 08 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)**

Направление подготовки
13.04.03 энергетическое машиностроение

Профиль (программа) подготовки
двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника
магистр

г. Владимир

2019

Вид практики: производственная.

1. Цели практики

Целями преддипломной практики являются выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

ОПК-2 – способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 – способность участвовать в работах по расчету и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-2 – способность проводить технико-экономическое обоснование научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения;

ПК-3 – способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы.

2. Задачи производственной практики (преддипломной практики)

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие практические знания, навыки и умения:

- провести анализ собранных материалов по теме магистерской диссертации;
- провести дополнительное обоснование актуальности темы исследований, выявив соответствующий состав элементов научного исследования;
- провести, если это требуется, дополнительные аналитические и экспериментальные исследования;
- оформить собранные материалы в ВКР по выбранной теме исследования;
- подготовить презентацию по теме ВКР;
- подготовить доклад перед ГЭК.

3. Способы проведения: стационарная, выездная (при необходимости).

4. Формы проведения

Преддипломная практика проводится в структурных подразделениях ВлГУ после окончания 3 семестра обучения.

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

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения

Таблица 1. Перечень планируемых результатов при прохождении практики

| Коды компетенции | Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций* | Перечень планируемых результатов при прохождении практики** |
|------------------|--|---|
| ОПК-2 | Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | Знать: основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры, дифференциального исчисления; основные физические законы в области механики. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях; использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия. Владеть: основными приемами обработки экспериментальных данных; методами работы на ПК с прикладными программными средствами, навыками описания основных физических и химических явлений и решения типовых задач. |
| ПК-1 | Способность участвовать в работах по расчету | Знать: методы расчета параметров энергетических установок |

| | | |
|------|---|--|
| | и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ческих установок по выбранным критериям. <i>Уметь:</i> применить методы расчета при решении конкретных задач исследования. <i>Владеть:</i> прикладными компьютерными программами для решения поставленных задач. |
| ПК-2 | Способность проводить технико-экономическое обоснование научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения. | <i>Знать:</i> методы технико-экономическое обоснование научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения. <i>Уметь:</i> представить документы в соответствии с требованиями стандартов. <i>Владеть:</i> простейшими графическими пакетами программ для расчетного анализа объектов профессиональной деятельности |
| ПК-3 | Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы. | <i>Знать:</i> принципы действия и устройства проектируемых изделий и объектов. <i>Уметь:</i> составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов. <i>Владеть:</i> простейшими методиками обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы. |

6. Место производственной практики (преддипломной практики) в структуре ОПОП магистратуры

Производственная практика относится к разделу учебного плана ОПОП магистратуры: блоки Б.2 практики, Б.2.В.05(П) производственная практика (преддипломная практика).

Для прохождения практики студент должен иметь знания по следующим дисциплинам: история и методология науки, теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в энергомашиностроении; планирование эксперимента, теория поршневых двигателей, зачеты по научно-исследовательской работе в 1-3 семестрах с оформленными материалами по теме ВКР.

7. Место и время проведения производственной практики

Время проведения практики – 2 курс, 4 семестр.

Преддипломная практика проводится в специализированных учебных лабораториях кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки» (ауд. 101-4, 102-4, 103-4), «Инжиниринговый центр» при ВлГУ и при необходимости получения дополнительного материала на других предприятиях машиностроительного профиля.

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

Общая трудоемкость производственной практики составляет 21 (двадцать одну) зачетную единицу, 756 часов (14 недель).

Время проведения практики – 2 курс, 4 семестр.

9. Структура и содержание производственной практики

9.1. Структура производственной практики

Таблица 2. Этапы проведения производственной практики

| № № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работ, включая сам.работу | | Форма отчетности* |
|------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---|
| 1. | Организационный этап. | | Кол-во часов на сам. работу | |
| 1.1. | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий, "Дневников производственной практики" и путевок на практику | 4 | | Инд. задания, "Дневник производственной практики" |
| 1.2 | Прохождение инструктажа по технике безопасности | 4 | | Копии листа инструктажа |

| | | | | |
|------|---|-----|-----|-------------------|
| 2. | Производственный этап. | | | |
| 2.1 | Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры, анализ отчетов по НИР | 80 | 2 | Отчет по практике |
| 2.2 | Подготовка к проведению экспериментальных исследований по теме диссертации, при необходимости доработка экспериментальной установки | 180 | 35 | Отчет по практике |
| 2.3 | Обработка и анализ полученных расчетных и экспериментальных результатов исследований | 96 | 45 | Отчет по практике |
| 2.4. | Оформление магистерской диссертации | 248 | 52 | Отчет по практике |
| 3. | Выполнение индивидуального задания. | | | |
| 3.1 | Подготовка презентации по диссертации | 86 | 20 | Отчет по практике |
| 3.2 | Написание отчета по практике. | 62 | 10 | Отчет по практике |
| | | 756 | 164 | |

9.2. Содержание производственной практики

Во время прохождения практики студент обязан:

9.1. Ознакомиться:

- со структурой кафедры и ее лабораториями;
- с научно-исследовательской деятельностью кафедры (отчеты по выполненным работам, авторефераты диссертаций, защищенных на кафедре);
- с работой конкретного структурного подразделения предприятия (технологический отдел или производственный участок), если это требуется для выполнения работы;
- отчетами по НИР (оформленных в соответствии с ГОСТ 7.32 – 2001), диссертациями.

9.2. Изучить:

- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по методам испытаний двигателя, его элементов и систем;
- ознакомиться с патентами по выбранной теме исследований;
- правилами оформления и написания магистерской диссертации;
- нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации ДВС;
- прикладные информационные программы для исследования энергетических установок.

9.3. Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

Систематизировать материал по теме магистерской диссертации и для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий с описанием для разработки дополнительных вопросов выдается научным руководителем магистранта перед началом преддипломной практики. Образцы таких заданий приведены ниже.

1. Повышение динамических качеств дизеля типа 84 13/14 (ЯМЗ-238) применением наддува для низких частот вращения.

1.1. Обзор работ, посвященных исследованию и повышению динамических качеств пуска дизелей автомобильного назначения, для городских условий. (15-20 стр).

1.2. Теоретическое обоснование.

1.3. Методические положения. Объект исследования. Тепловые расчёты циклов дизеля при работе по внешней скоростной характеристике. Стенд для исследования дизеля. Анализ ошибок измерений и вычислений. Построение внешней скоростной характеристики.

1.4. Результаты численного эксперимента (моделирования режимов разгона или наброса нагрузки).

Общие выводы.

Список литературы.

2. Оптимизация системы турбонаддува с целью улучшения экологических показателей двигателя

2.1. Обзор работ, посвященных теме исследования.

2.2. Определение диапазона температуры воздушного заряда, поступающего в цилиндр двигателя, обеспечивающего минимизацию удельных выбросов оксидов азота и продуктов неполного сгорания. Определение режимов работы двигателя, на которых требуется регулирование температуры воздушного заряда.

2.3. Создание макетного образца дизеля с системой охлаждения надувочного воздуха;

2.4. Разработка системы управления охлаждением надувочного воздуха и проведение экспериментальных исследований.

2.5. Результаты исследования.

Общие выводы.

Список литературы.

10. Формы отчетности по практике

Проводится дифференцированный зачет по результатам прохождения и написания отчета по практике. Оценка выставляется руководителем практики (при необходимости с комиссией) по пятибалльной шкале с учетом оценки руководителя от предприятия, отмеченного в «Дневнике производственной практики».

10.1. Требования к оформлению отчета по практике

Отчет оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. Отчет должен содержать: титульный лист; индивидуальное задание; оглавление; введение (цели и задачи практики); основная часть (содержание проделанной студентом работы в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием); заключение (выводы по результатам практики); список литературы; приложения. Титульный лист оформляется по установленной единой форме. Сброшюрованный отчет подписывается студентом и руководителем практики от кафедры. Вместе с оформленным отчетом студент представляет заполненный «Дневник производственной практики», в котором дается оценка руководителей практики. Для оформления отчета студенту в конце практики выделяется 2-3 дня.

Одновременно проверяется подготовка магистерской диссертации.

Структура выпускной работы и соотношение ее частей должны соответствовать заданию, разработанному научным руководителем. Выпускная работа должна включать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

Рекомендуется следующая структура выпускной работы: введение - до 10%; теоретическая часть - до 20%; основная часть - до 45%; выводы и предложения - до 20%; заключение - до 5%.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

11.1. Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики.

Поскольку преддипломная практика носит индивидуальный характер, то в зависимости от темы магистерской диссертации руководителями магистерских диссертаций готовятся свои контрольные вопросы. Например, по работе 1, изложенной в п. 9.3. предлагаются следующие контрольные вопросы:

1. Проблемы повышения динамических качеств, особенно дизелей с турбонаддувом.
2. Какие известны показатели динамических качеств ДВС.
3. Какие методы повышения динамических качеств известны.
4. Применение регулируемого наддува.
5. Использование наддува при низких частотах вращения.
6. Распределение вероятностей режимов во всём поле эксплуатационных режимов.

Вместе с тем, на защите преддипломной практике могут быть заданы следующие вопросы, общие для всех выпускников:

1. Как обосновать актуальность темы?
2. Что такое элементы научного вклада в диссертацию?
3. Как строится система предмета исследований?

4. Выбор более прогрессивных, лучших методов, путей, решений из существующих и предлагаемых.

5. Критика неверных позиций и решений.

11.2. При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие показатели оценивания компетенций:

1. Отзыв руководителя практики от предприятия (если практика проводилась на предприятии) о качестве работы студента в должности и соблюдении трудовой дисциплины.
2. Качество подготовки отчета и магистерской диссертации, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада
4. Качество выполнения магистерской диссертации, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений
5. Ответы на контрольные вопросы.

Таблица 3. Критерии усвоения компетенций ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Планируемые результаты | Критерии оценивания результатов | | | | Показатели оценивания |
|---|--|--|---|---|--|
| | 1. Отсутствие усвоения | 2. Неполное усвоение | 3. Хорошее усвоение | 4. Отличное усвоение | |
| Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | Не знает никаких методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы | Знает методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы не в полном объеме | Знает методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы в полном объеме | Знает методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы в полном объеме и нормативные документы по данному вопросу | Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы |
| Способность участвовать в работах по расчету и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Не умеет участвовать в работах по расчету и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок. | Умеет участвовать в работах по расчету и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок. | Умеет участвовать в работах по расчету и конструированию деталей и узлов двигателя и энергетических установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Умеет хорошо вести расчеты и конструирование деталей и узлов двигателя и энергетических установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы |
| Способность проводить технико-экономическое обоснование научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения | Не владеет знаниями по технико-экономическое обоснованию научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения | Не полностью владеет знаниями по технико-экономическое обоснованию научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения | Полностью владеет знаниями по технико-экономическое обоснованию научных, проектных и конструкторских решений при создании объектов энергетического машиностроения | Полностью владеет знаниями теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности и самостоятельно ее разрабатывает | Отзыв руководителя с предприятия Индивид. задание |
| Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы | Не умеет составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов | Не полностью умеет составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов | Полностью использует современные технологии для составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений. разрабатывать методические и нормативные документы | Полностью использует современные технологии для составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы | Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы |

Руководствуясь табл. 3, основываясь на результатах обучения, разработана шкала (уровень) оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 4). Формой промежуточной аттестации являются зачет с оценкой.

Таблица 4. Шкала оценивания

| Показатели оценивания | Шкала (уровень оценивания) | | | |
|---|--|---|---|---|
| | 1.Отсутствие усвоения (ниже порога) | 2.Неполное усвоение (пороговый) | 3.Хорошее усвоение (углубленный) | 4.Отличное усвоение (продвинутый) |
| 1. Отзыв руководителя практики о качестве работы студента и соблюдении учебной и трудовой дисциплины | Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики | Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики | Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики | Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики |
| 2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов | Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно | Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены | Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению | Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных |
| 3.Защита отчета, в т.ч. качество доклада | Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений. | Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна, изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения. | Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения | Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения |
| 4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений | Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены | Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решения задачи не предложены | Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы | Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия |
| 5. Ответы на контрольные вопросы | Отсутствие ответов | Значительное затруднение при ответах | Ответы правильные, но не достаточно обоснованные | Ответы правильные, достаточно обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию |
| Оценка | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

После контрольных вопросов для определения общей оценки по итогам преддипломной практики можно воспользоваться критериальной оценкой.

Критериальная оценка:

| | | |
|---------------------|----------------------------|---|
| Пороговый уровень | оценка «удовлетворительно» | 1.2+2.2+3.2+4.2+5.2 или 1.2+2.1+3.2+4.2+5.1 |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо» | 1.3+2.3+3.3+4.3+5.3 или 1.2+2.2+3.3+4.3+5.2 |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично» | 1.4+2.4+3.4+4.4+5.4 или 1.3+2.3+3.4+4.4+5.3 |

Примечание. Первая цифра показателю оценивания (первая колонка табл. 4), вторая цифра соответствует шкале (уровне оценивания), см. головку табл. 4.

Аттестация проводится по указанию руководителя практики в сроки, указанные в задании на учебную практику.

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

При прохождении практики студент пользуется пакетами компьютерных программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point и др.), Компас, SolidWorks, а также пакетами графических и расчетных прикладных программ предприятия места прохождения практики (Auto Cad, Компас, Mat Cad, Mat Lab, Космос, Inventor, Adem и др.).

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

а) Основная литература

1. Хорош А.И., Хорош И.А. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин: Учебное пособие. - 2-е изд. испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 704 с.: ил. [http://e.lanbook.com/view/book/4231/ISBN 978-5-8114-1278-5](http://e.lanbook.com/view/book/4231/ISBN%20978-5-8114-1278-5)
2. Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. О.И. Политаева. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с.: ил. (+вклейка, 8с.). ISBN 978-5-8114-1442-0 <http://e.lanbook.com/view/book/13011/>
3. Тракторы и автомобили. Конструкция: учеб. пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко, под ред. А.Н. Карташевича. - Минск: новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. - 313 с.: ил. <http://znanium.com/catalog.php?item:>
4. Гоц А.Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учебное пособие. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ; инфра-м, 2015. - 208 с.
5. Гоц А.Н. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей: учеб. пособие. - 3-е изд., испр. и доп.; - М.: ФОРУМ; инфра-м, 2019. - 384 с. (с грифом УМО).
3. Гоц А.Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. Владим. гос. ун-т имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ. 2012 - 140 с.
4. Гоц, А. Н. Динамика двигателей. Курсовое проектирование: учеб. пособие / А. Н. Гоц; - 2-е изд., испр. и доп., - М.: ФОРУМ; инфра-м, 2020. - 160 с. (с грифом ФУМО).

б) Дополнительная литература

1. Гоц А.Н., Эфрос В.В. Порядок проектирования автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 148 с.
2. Гоц А.Н. Анализ уравновешенности и способы уравновешивания автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 128 с.
3. Чайнов Н.Д., Иващенко Н.А. и др. Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Под ред Н.Д. Чайнова. М.: Машиностроение, 2008. - 496 с.
4. Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. Динамика и конструирование /

В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2005. – 240 с.

5. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей/Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, С.И. Ефимов и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1983.

6. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей/Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, С.И. Ефимов и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1984. 384 с.

7. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей/Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, С.И. Ефимов и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1985.

8. Патрахальцев Н. Н. Наддув двигателей внутреннего сгорания (учебное пособие). М.: Изд. РУДН, 2006, 320 с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Программы расчета циклов двигателя: BENDN – бензиновых двигателей; DIZDN – дизелей; GAZDN – газовых двигателей.

2. Программа динамического расчета двигателей DINN.

3. Программный комплекс «Diesel RK». Бесплатный удаленный доступ к системе **ДИЗЕЛЬ-РК** <http://www.diesel-rk.bmstu.ru/Rus/index.php?page=Vozmojnosti>.

4. Перечень литературы по расчету, кинематике и динамике ДВС можно найти на сайтах: <http://www.twirpx.com/files/transport/dvs/cindyn/>; <http://vlgu.info/files/details.php?file=27> <http://www.twirpx.com/files/transport/dvs/cindyn/>; <http://vlgu.info/files/details.php?file=27>

14. Материально-техническое обеспечение практики

При прохождении практики на предприятии используется его оборудование (станки, компьютеры, стенды и пр.)

При прохождении практики в лабораториях кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки» используется следующее основное оборудование:

- дизельный стенд с гидравлическим тормозом;
- стенд проведения исследований топливных характеристик;
- комплект переносного контрольно-измерительного оборудования.

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

Практика для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья только в лабораториях кафедры под руководством руководителя практики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденному приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 149 от 28. 02. 2018 года и с учетом рекомендаций ПрООП, применительно к учебному плану направления 13.04.03

«Энергетическое машиностроение» (уровень высшего образования магистратура, профиль – двигатели внутреннего сгорания).

Составитель

д.т.н., профессор

Рецензент

специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод», Владимирская область, г. Камешково,

д.т.н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТД и ЭУ

Протокол № 1 от 28.08.2019 года

Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели и энергетические установки»

В.Ф. Гуськов

Программа рассмотрена и утверждена для реализации на 20 19 / 20 20 учебный год

учебно-методической комиссией направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Председатель УМК направления 13.04.03 В.Ф. Гуськов

код направления

И.О. Фамилия

Программа одобрена на заседании совета

института, протокол № 1 от 29.08.2019

Директор института

подпись

И.О. Фамилия

Программа рассмотрена и утверждена для реализации на 20 ___ / 20 ___ учебный год

учебно-методической комиссией направления

Председатель УМК направления

код направления

И.О. Фамилия

Программа одобрена на заседании совета
института, протокол № ___ от __. __. 20__

Директор института

подпись

И.О. Фамилия

Программа рассмотрена и утверждена для реализации на 20 ___ / 20 ___ учебный год

учебно-методической комиссией направления

Председатель УМК направления

код направления

И.О. Фамилия

Программа одобрена на заседании совета
института, протокол № ___ от __. __. 20__

Директор института

подпись

И.О. Фамилия

Программа рассмотрена и утверждена для реализации на 20 ___ / 20 ___ учебный год

учебно-методической комиссией направления

Председатель УМК направления

код направления

И.О. Фамилия