

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

(Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)

направление подготовки / специальность

13.04.03 – Энергетическое машиностроение

направленность (профиль) подготовки

Двигатели внутреннего сгорания

г. Владимир

Год  
2021

**Вид практики - учебная**

(Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)

**1. Цели учебной практики**

Целями учебной практики являются получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

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

ПК-4 – способностью проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.

ПК-5 – способностью выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов.

**2. Задачи учебной практики**

Задачей учебной практики является:

- привитие навыков работы в небольшом коллективе для выполнения работ, связанных с проведением современных экспериментальных исследований и обработки данных исследований, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия среди членов коллектива;
- привитие навыков в испытаниях поршневых двигателей;
- обучение для обеспечения соблюдения производственной и трудовой дисциплины

**3. Способы проведения – стационарная****4. Формы проведения**

Учебная практика проводится в структурных подразделениях ВлГУ за счет выделения в учебном графике непрерывного периода времени для ее проведения параллельно с учебным процессом

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций****Таблица 1. Перечень для освоения компетенций**

Код компетенции/ индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции / индикатора достижения компетенции)	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает современные методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы. ОПК-2.2. Умеет использовать соответствующие современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы. ОПК-3.3. Владеет соответствующим физико-

		математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для представления результатов выполненной работы при решении профессиональных задач.
ПК-4	Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	<p>ПК-4.1. Знает, как проводить экспериментальные исследования с использованием стандартных и специализированных автоматизированных программ регистрации и обработки информации.</p> <p>ПК-4.2. Умеет выполнять экспериментальные исследования на базе автоматизированных систем регистрации и обработки информации.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований</p>
ПК-5	Способен выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	<p>ПК-5.1. Знает, как выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов методы оформления отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-5.2. Умеет выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов.</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками научных исследований в составе научно-исследовательских групп, разработки методик и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ</p>

		результатов пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований, оформлению отчетов.
--	--	--

### 6. Место практики в структуре ОПОП, объем и продолжительность практики

Учебная практика относится к разделу учебного плана ОПОП магистратуры: блоки Б2. практики., Б2.В,02(У) учебная практика.

Для прохождения практики студент должен иметь знания по компетенциям бакалавриата по направлению 13.03.03. – энергетическое машиностроение, а также по дисциплинам: теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в энергомашиностроении; планирование эксперимента; методы подбора физических процессов.

Объем учебной практики составляет 3 (три) зачетных единиц (108 часов), продолжительность – две недели.

Практика проводится во 2 (втором) семестре параллельно с учебным графиком.

### 7. Структура и содержание учебной практики

Таблица 2. Содержание учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
<b>Организационный этап</b>					
1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий, дневников и путевок на практику	2	-	4	Инд. задания, «Дневник учебной практики»
2	Ознакомление с целями и задачами практики.	4	-	4	Задание
3	Прохождение инструктажа по технике безопасности.	4	-	4	Копии листа инструктажа
<b>Производственный этап</b>					
1	Знакомство со структурой лабораторий по проведению экспериментов.	15	5	15	Отчет по практике
2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов.	25	10	25	Отчет по практике
3	Знакомство с работой испытательных стендов	25	5	25	Отчет по практике
4	Приобретение навыков работы в должности рабочего или испытателя	23	20	23	Отчет по практике
<b>Выполнение индивидуального задания</b>					
1	Анализ и обобщение полученной информации.	5	10	5	Отчет по практике
2	Написание отчета по практике.	5	20	5	Отчет по практике
	<b>ИТОГО:</b>	108	70	108	Отчет по практике

Примечание. Все мероприятия, которые проводятся во время практики (табл. 2) должны быть занесены в «Дневник учебной практики»

### 8. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения и написания отчета по практике проставляется зачет.

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 (сохранение 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. Для оформления отчета студенту в конце практики выделяется 2-3 дня.

### **8.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

#### **8.1.1. Список контрольных вопросов для проведения аттестации по итогам учебной практики:**

1. Понятие измерения. Ошибки измерений. Виды испытаний двигателей. ГОСТы на испытания.

2. Преобразование неэлектрических величин в электрические. Первичные преобразователи. Усилители. Формирователи. Аналого-цифровые преобразователи. Выходные устройства. Осциллографы, потенциометры, мосты. Регистрация результатов. Измерение времени.

3. Измерение стационарных и переменных давлений. Приемники статического и полного давления. Датчики для измерения быстропеременных давлений. Индицирование.

4. Измерение стационарных и мгновенных расходов жидкостей и газов. Измерение скорости нестационарных потоков жидкостей и газов. Термоанемометр и лазерный доплеровский измеритель скорости. Ионный анемометр.

5. Измерение стационарных и нестационарных температур и тепловых потоков в ДВС. Измерения температур в цилиндре двигателя. Токосъемники, бесконтактные способы передачи сигналов от датчиков.

6. Методы химического анализа газов в исследованиях ДВС. Классификация газоанализаторов. Дымомеры. Измерение содержания твердых частиц в выпускных газах.

7. Аппаратура и способы измерения шума и вибрации двигателя. Измерение общего уровня и уровня шума отдельных источников.

8. Оборудование боксов и лабораторий. Испытательные стенды. Гидравлические, электрические и индукторные тормоза и их характеристики. Согласование характеристик тормоза и двигателя. Автоматизированные измерительные комплексы. Интерфейс, средства сбора и первичной обработки сигналов, организация многоканального опроса и синхронизация.

9. Основные понятия математической теории эксперимента. Полные и дробные факторные планы. Планы для получения регрессий с взаимодействующими факторами. Центральные композиционные планы. Ортогональные и ротатабельные планы. Сверхнасыщенные и насыщенные планы. Выделение существенных факторов. Отсеивающие эксперименты.

10. Моделирование двигателей. Виды моделей. Физическое моделирование. Критерии подобия, методы их получения. Математическое моделирование. Классификация математических моделей. Кибернетические модели.

11. Оценивание параметров математических моделей по результатам измерений. Общие положения теории оценивания. Вероятностный и гарантирующий методы.

#### **8.1.2. При проведении 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 учебной и трудовой дисциплины.

2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3. Защита отчета, в том числе, качество доклада

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

5. Ответы на контрольные вопросы.

**Таблица 3. Критерии усвоения компетенций ОПК-2, ПК-4 и ПК-5 на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
<b>ОПК-2</b>					
Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Не умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Не умеет применять современные методы исследования, может оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Умеет применять современные методы исследования, может оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Умеет применять современные методы исследования, знает методики, технические средства и оборудование для экспериментальных исследований; методы обработки результатов испытаний	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
<b>ПК-4</b>					
Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Не умеет проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Умеет выполнять обобщение результатов исследований на базе стандартных пакетов прикладных программ	Умеет выполнять обобщение результатов исследований на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ, оформлять отчеты по экспериментальным исследованиям	Умеет выполнять обобщение результатов исследований на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ, оформлять отчеты по экспериментальным исследованиям	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
<b>ПК-5</b>					
Способен выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	Не может выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	Умеет выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, частично проводить обработку и анализ результатов	Умеет выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	Умеет хорошо выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	Отзыв руководителя с предприятия Индивид. задание

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

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 (продвинутой)
1. Отзыв руководителя практики о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит не-удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
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 обосновывать 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 не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений 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

### 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.

### 9. 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.), а также пакетами графических и расчетных прикладных программ предприятия места прохождения практики (Компас, Mat Cad, Mat Lab и др.).

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

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ (дата обращения)
Основная литература*		
1. Хорош А.И., Хорош И.А. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин: Учебное пособие.-2-изд.испр.-СПб.:Издательство «Лань»,2012.-704с.:ил. <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4231/ISBN%20978-5-8114-1278-5">http://e.lanbook.com/view/book/4231/ISBN 978-5-8114-1278-5</a>	2012	25.05.2021
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.).ISBN978-5-8114-1442-0 <a href="http://e.lanbook.com/view/book/13011/">http://e.lanbook.com/view/book/13011/</a>	2013	25.05.2021
3. Тракторы и автомобили. Конструкция: учеб. пособие/А.Н. Каргашевич, О.В.Понталев, А.В. Гордеенко, под ред. А.Н. Каргашевича.-Минск: новое знание; М.:ИНФРА-М,2013 .- 313с.:ил. <a href="http://znanium.com/catalog.php?item">http://znanium.com/catalog.php?item</a>	2013	25.05.2021
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.	2015	30.06.2021
5. Гоц, А. Н. Динамика двигателей. Курсовое проектирование: учеб. пособие / А. Н. Гоц;– 3-е изд., испр. и доп., – М.: ФОРУМ: инфра-м, 2020– 160 с. (с грифом ФУМО).	2021	



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.	2007	23.06.2021
2. Чайнов Н.Д., Иващенко Н.А. и др. Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Под ред. Н.Д. Чайнова. М.: Машиностроение, 2010. – 496 с.	2010	30.05.2021
3. Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. Динамика и конструирование / В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2010. – 240 с.	2010	30.05.2021

### 10.1. 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>

### 11. Материально-техническое обеспечение учебной практики

1. Набор плакатов и схем по устройству и работе ДВС
2. Макеты двигателей и систем
3. Установки двигателей для исследований рабочих процессов ДВС
4. Специализированные лаборатории для испытания двигателей

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

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 13.04.13 «Энергетическое машиностроение», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 149 от 28. 02. 2018 года применительно к учебному плану направления 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень высшего образования магистратура).

Программу составил профессор кафедры ТД и ЭУ, д.т.н.



А.Н. Гоц

Рецензент

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



А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № 27 от 18.06.21 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

А.Ю. Абаляев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.04.03 – Энергетическое машиностроение

Протокол № 12 от 18.06.21 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_



А.Ю. Абаляев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу практики

**НАИМЕНОВАНИЕ**образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность: *наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись**ФИО*