

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 12:02:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета
М.Н. Лукьянов/
" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Производственная практика (преддипломная)»

Направление подготовки

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора

2022

Москва 2022

1. Цели практики

Преддипломная практика студентов является завершающим этапом обучения.

Производственная практика (преддипломная) направлена на закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных при обучении, приобретение и развитие общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Целью производственной практики (преддипломной) является сбор и обработка материала для выполнения ВКР (магистерской диссертации).

2. Задачи практики

Задачами прохождения практики являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.
- - углубление профессиональных навыков работы и решения практических и научных задач научных задач в области энергетических установок;
- - совершенствование практического опыта работы в коллективе;
- - сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- - расширение и укрепление навыков проектной деятельности в области энергетических установок.

3. Место практики в программе магистратуры

Преддипломная практика является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), подраздел Б 2.2.2 и относится к Части формируемой участниками образовательных отношений.

Учебная практика базируется на дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), а также на следующих курсах дисциплин: «Технический иностранный язык», «Философские вопросы технических знаний», «Прикладные задачи теплотехники», «Проблемы развития энергомашиностроения», «Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок», «Спецглавы газовой динамики», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Камеры сгорания перспективных микротурбин», «Проектирование малоразмерных турбомашин».

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе прохождения практики, будут востребованы при сдаче государственной итоговой аттестации.

4. Формы проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма организации практики – дискретная, проводится отдельно от других видов практики.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в организациях, деятельность которых связана с направленностью реали-

зуемой образовательной программы.

Базой прохождения практик являются предприятия (фирмы), занятые проектированием и (или) производством, ремонтом газотурбинных, паротурбинных установок и поршневых двигателей.

Таковыми предприятиями являются энергомашиностроительные производственные предприятия, ремонтные заводы, опытно-конструкторские, научно-технические и научно-производственные предприятия или научно-исследовательские центры, институты и т.п.

Предпочтение отдается предприятиям, в которых студенты могут проследить весь комплекс работ по проектированию (модернизации) турбомашин или узлов и систем газотурбинных, паротурбинных установок и поршневых двигателей.

Основные места проведения практики:

В случае стационарной практики:

ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ",

ОАО «НПО «Турботехника»,

ОАО «НПО «НАУКА»,

ФГУП «НТЦ газотурбостроения «Салют»,

ООО «Камминз»

Практика может также проводиться в лабораториях на кафедре «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

С целью выбора базы практики из числа организаций, предлагаемых Московским политехом, студент обязан не позднее, чем за два месяца до начала практики подать на соответствующую кафедру письменное заявление о предоставлении ему места для прохождения практики. Место прохождения практики может быть выбрано студентом самостоятельно. Целесообразность прохождения практики студентом в указанной им организации определяет заведующий кафедрой.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

УК-1	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	знать: особенности действия в нестандартных ситуациях, связанных с научно-исследовательской работой уметь: принимать проектно-технические решения и нести за них ответственность владеть: навыками поиска оптимальных решений при исследовании научно-технических задач
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	знать: основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок владеть: навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурно-	знать: передовые технологии для выполнения научно-исследовательской работы

	ГО взаимодействия	<p>уметь: владеть со временным и информационными технологиями для выполнения научно- исследовательской работы</p> <p>владеть: передовыми технологиями для научно- исследовательской работы</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>знать: способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научно- исследовательской работы</p> <p>уметь: составлять практические рекомендации по использованию результатов научно- исследовательской работы</p> <p>владеть: навыками составления фактических рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательской работы</p>
ПК-1	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	<p>знать: методики теплового расчёта энергоустановок параметры рабочего тела в энергоустановках методики испытания энергоустановок</p> <p>уметь: выполнять тепловой расчёт энергоустановок анализировать результаты теплового расчёта выполнять испытания энергоустановок</p> <p>владеть: методиками теплового расчёта энергоустановок методиками испытаний энергоустановок навыками теплового расчёта энергоустановок</p>
ПК-2	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	<p>знать: методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов</p> <p>уметь: использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчета турбомашин</p> <p>владеть: навыками использования современных программ для расчета и проектирования турбомашин.</p>

7. Структура и содержание практики

В соответствии с базовым учебным планом ООП подготовки магистров по направлению

13.04.03 «Энергетическое машиностроение» общая трудоемкость преддипломной производственной практики составляет:

12 зачетных единиц,
6 недель, 423 часа.

Практика проводится в профильных организациях или в лабораториях на кафедре «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Разделом практики может являться научно-исследовательская работа студента.

Если студент проходит практику в профильной организации, то обязательным условием для прохождения практики является наличие либо договора о долгосрочном сотрудничестве с организацией, либо индивидуального договора студента на практику. При направлении студента на практику в профильную организацию в обязательном порядке выдаётся путёвка.

В первый день практики студент проходит инструктаж, где знакомится с правилами внутреннего распорядка и режимом работы организации, техникой безопасности, правилами пожарной безопасности. После этого студент получает пропуск на территорию организации.

В процессе прохождения практики студент должен ежедневно записывать содержание практики и основные сведения, полученные при прохождении практики в соответствии с планом. Эти записи являются основой для оформления технического отчёта по практике.

В таблице представлены основные этапы и виды работ во время прохождения практики, а также связь их с компетенциями.

№ п/п	Этапы практики	Виды работы во время прохождения практики	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
1	Подготовительный этап	Изучение нормативных документов по организации и содержанию практики	3	ОПК-1,2
2	Исследовательский этап	Сбор и обработка материала для выполнения ВКР (магистерской диссертации)	400	УК-1,4,5,6 ПК-1,2
3	Отчётный этап	Подготовка отчёта по практике (оформление обработанного материала для выполнения ВКР (магистерской диссертации))	20	ОПК-1,2 ПК-1,2
4	Итого		423	

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в ходе практики

В начале практики проводится вводный инструктаж и знакомство учащихся с непосредственным местом практики, построенный по принципу лекционных групповых занятий, с последующим групповым опросом по основополагающим положениям.

Также для учебной группы студентов предусмотрен тематический обзорный ряд, сочетающий экскурсионно-лекционные занятия и практические демонстрации лабораторного оборудования и стендов кафедры, отражающих научно-исследовательское направление кафедры по совершенствованию параметров систем и узлов энергетических установок и двигателей, по повышению их технического уровня, с последующими ответами на вопросы учащихся.

Учащийся перед началом практики получает индивидуальное задание с темой работы. При прохождении практики студент составляет письменный отчет по индивидуальному заданию, самостоятельная работа над которым требует использования как печатных источников, так и электронных носителей информации с применением компьютерной оргтехники.

На протяжении практики студенты систематически отчитываются руководителям практики о результатах проделанной работы, представляют материал на проверку в ходе индивидуальных консультаций, которые построены по принципу индивидуальной научно-технической беседы, с поиском ответов на контрольные вопросы, с возможностью перехода в научно-техническую дискуссию с группой из нескольких учащихся, в рамках их компетенции.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Студент перед началом практики получает индивидуальное задание, в котором сформулирована тема его работы в рамках общей тематики повышения технического уровня газотурбинных двигателей, установок, поршневых двигателей или их отдельных устройств и агрегатов, например, компрессор, теплообменник.

Работая над выполнением индивидуального задания, учащийся во время промежуточных проверок собранных материалов на консультациях подвергается опросу по представленному материалу с целью установления достоверности и актуальности материала, собранного для отчета, контрольные вопросы, равно как и задания на практику, индивидуальны и взаимно привязаны.

Задание на преддипломную практику должно соответствовать теме магистерской диссертации.

Примерная тематика магистерских диссертаций приведена ниже:

- Оценка параметров долговечности и надёжности объектов энергомашиностроения. Назначенный, гарантийный и гамма - процентные ресурсы. Ускоренные испытания для оценок надёжности. Примеры таких параметров для лучших образцов.
- Методы повышения экологических свойств силовых установок наземного транспорта. Нормирование экологических свойств: токсичности выпускных газов, шумовых и вибрационных характеристик. Примеры технических решений.
- Расчётные методы оценки токсичности выпускных газов бензиновых и дизельных ДВС.
- Экономические характеристики силовых установок наземного транспорта: сравнительные параметры стоимости, к.п.д., обслуживания и эксплуатации объектов энергомашиностроения разного типа.
- Особенности конструкций современных бензиновых двигателей. Особенности систем питания, зажигания, впуска, нейтрализации выпускных газов. Гибридные силовые агрегаты. Примеры конструктивных решений современных автомобильных ДВС.
- Особенности конструкций современных дизельных двигателей. Особенности систем питания, наддува. Примеры конструктивных решений современных автомобильных ДВС.
- Особенности конструкций современных ГТД, пригодных для наземного транспорта и малой энергетики.
- Методы повышения мощности двигателей с искровым зажиганием, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
- Методы повышения мощности дизельных двигателей, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
- Перспективы использования газовых видов топлива для силовых установок наземного транспорта с учётом как ресурсной базы таких топлив, возможностей развития инфраструктуры, особенностей рабочего процесса.
- Развитие новых способов организации рабочего процесса в поршневых двигателях: с регулируемыми фазами газораспределения, с регулируемым значением степени сжатия (цикл Миллера), с регулируемым наддувом, с новыми системами смешанного (внешнего и внутреннего) смесеобразования (применительно к ДВС с искровым зажиганием) и др. Примеры технических решений.
- Возможности применения современных программных комплексов (MathCAD Pius 6.0, Mathematica, MathLab (Simulink) для расчётов, проектирования и анализа установок наземного транспорта. Примеры такого использования.
- Новые технические решения по снижению виброактивности поршневых двигателей (примеры таких решений). Новые программные методы анализа уравновешенности ДВС (критерии

виброактивности от действия неуравновешенных сил и моментов и алгоритмы их вычислений).

- Пример использования новых программных методов расчётов для оценки изменения мощностных и экономических параметров при конвертации двигателей внутреннего сгорания с традиционного жидкого моторного топлива (дизельного) на газовое (метан) для задаваемых значений степени сжатия и коэффициента избытка воздуха.
- Пример использования новых программных методов расчётов для оценки изменения мощностных и экономических параметров при реализации цикла Миллера в задаче конвертации дизельного двигателя на газовое топливо метан.
- Обзор (перечень, особенности, возможности) различных программных способов расчёта рабочего процесса дизельных, бензиновых и газовых двигателей.
- Обзор (особенности, возможности) различных программных способов расчёта сил, моментов и возмущений при динамическом анализе ДВС различных типов (рядных, V, W, VR – образных).
- Новые методы организации экспериментальных инженерных исследований по доводке объектов энергетического машиностроения, связанные с задачами оптимизации (доводки) того или иного параметра.
- Использование современных программных средств в экспериментальных исследованиях на примере создания многофакторной регрессионной модели оптимизируемого параметра. Алгоритм создания такой модели.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам практики студент составляет отчет, включающий материалы, собранные согласно индивидуальному заданию. Рекомендуемый объем отчета составляет 20-25 страниц. По окончании учебной практики, в назначенный день, студент защищает оформленный отчет перед комиссией кафедры. Защита отчета носит характер беседы по материалам отчета, в ходе которой определяется самостоятельность проделанной работы и оценивается правильность и системное усвоение материала студентом. По результатам выносятся дифференцированный зачет. Отчеты студентов по практике подлежат сдаче на кафедру и хранению в течение установленного периода времени.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Прокопенко Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/611#authors>
2. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В., Шилов С.М. Компьютерно- информационные технологии в двигателестроении. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/788#authors>

б) дополнительная литература:

1. Кавтарадзе Р.З., Онищенко Д.О., Зеленцов А.А. Трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в поршневых двигателях. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58528#authors>
2. Газотурбинные энергетические установки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Цанев С.В. [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2011. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72219>. — Загл. с экрана.

в) информационное обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования и науки РФ;
<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
<http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
<http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
<http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант»;
<http://www.edu.ru/> - Российское образование. Федеральный портал;
<http://www.opengost.ru/> - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- контроль качества знаний в форме тестирования;
- активное использование средств коммуникаций: электронная почта и тематическое сообщество в социальной сети.

Для оформления пояснительных записок рекомендуется использовать текстовый редактор MS Word (MS Office 2007, 2010).

Для набора формул при оформлении пояснительных записок рекомендуется использовать редактор формул Microsoft Equation 3.0.

Для выполнения рисунков и чертежей рекомендуется использовать программный комплекс САПР КОМПАС.

Перечень информационных систем:

1. Научная библиотека Московского политехнического университета.
<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>
База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.
2. Электронный каталог БиЦ.
<http://mgup.ru/library/>
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки.
3. **ЭБС издательства «ЛАНЬ».**
<https://e.lanbook.com/>
ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.
Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.
4. **ЭБС «Polpred».**
<http://polpred.com/news>
ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатом: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.
5. **«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.**
<http://cyberleninka.ru/>
Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.
6. **Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».**
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.
7. **Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».**
<https://www.scopus.com/home.uri>

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

8. **База данных «Knovel» издательства «Elsevir».**

<https://app.knovel.com/web/>

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме онлайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

9. **Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.**

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

12. Материально-техническое обеспечение

Производственные участки предприятий с которыми заключены договора о прохождении практик: ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ", ОАО «НПО «Турботехника», ОАО «НПО «НАУКА», ФГУП «НТЦ газотурбостроения «Салют», ООО «Камминз» Технологическое оборудование производственных участков.

13. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Обучающиеся в период прохождения практики:

- выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики;
- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Методические рекомендации формулируются преподавателем, контролирующим соответствующий вид самостоятельной работы учащегося и аттестовывающим результаты ее выполнения, в зависимости от вида самостоятельной работы, как индивидуальная (персонифицированная) или групповая (общая) системная последовательность положений, указаний и замечаний, ориентирующая учащегося на достижение положительного результата вида самостоятельной работы.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

14. Методические рекомендации для преподавателя

Руководитель практики от организации:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;

- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Основная организационная форма обучения, направленная на первичное овладение знаниями – это аудиторские занятия. Главное назначение аудиторских занятий – обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Аудиторские занятия имеют несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства преподавателя, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время аудиторских занятий будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил
профессор ,д.т.н.



/В.И. Меркулов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

29 августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
Доцент, к.т.н.



/А.В. Костюков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Форма обучения: очная

Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРАКТИКЕ**

«Производственная практика (преддипломная)»

Состав:

1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Программу составил:

Меркулов В.И.

Москва 2022

1. Общие положения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью промежуточной аттестации. Для осуществления процедур промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

Студент, прошедший практику, должен обладать следующими компетенциями:

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- ПК-1. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем;
- ПК-2. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации.

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие знания, умения, навыки:

Знать

- составляющие активного формирования личности в соответствии с поставленными целями - самовоспитание, самообучение и самоконтроль основные направления, проблемы, теории и методы информационных технологий, современные тенденции их развития;
- графическое представление объектов энергетического машиностроения, схем и систем;
- технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности;
- нормативные значения диагностических параметров, либо источники их получения;
- назначение и роль бакалавра в промышленном производстве и эксплуатации энергетических установок;
- информацию о топливно-энергетических ресурсах России и о динамике их использования;
- общие закономерности физических процессов, происходящих в энергетических установках, тепло-массообменных аппаратах, тепловых двигателях и нагнетателях.

Уметь

- правильно организовать свою работу в процессе накопления и использования прошлого опыта;
- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, применять требования ЕСКД при оформлении электронной документации;
- представлять основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках
- применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем;
- использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности;
- обрабатывать результаты измерений, полученные средствами диагностирования;

- использовать средства вычислительной техники и численные методы для расчета энергетических и теплоиспользующих процессов и установок;
- использовать стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем.

Владеть

- приемами самовоспитания, самообладания и самоконтроля
- навыками восприятия, анализа и создания электронной документации и проведения математического анализа и расчетов с применением ПК
- теоретическими основами рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках
- методами графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем
- техническими средствами для измерения основных параметров объектов деятельности
- основами работы с компьютером как средством управления информацией;
- прикладным программным обеспечением для решения задач связанных с исследованиями эффективности работы энергетического оборудования и систем.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам практики, описание шкал оценивания. Критерии определения сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции	Отметка «зачет с оценкой» ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по	Описание
высокий	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании
базовый	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности на зачете, но обладает необходимыми знаниями

	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	---------------------------------------	---

Система контроля практики предусматривает контроль, учёт и анализ всех видов работ и документов на этапах: подготовки к практике; прохождения практики; защиты отчётов.

На подготовительном этапе контролируется:

- прохождение студентом общего инструктажа на выпускающей кафедре;
- цель и задачи практики,
- порядок прохождения практики;
- понимание студентом задания практики, а именно необходимость согласования с руководителем основных разделов пояснительной записки и иллюстративный материал (чертежи).

На этапе прохождения практики руководитель практики контролирует:

- ход и правильность выполнения задания;
- направление и объём самостоятельной работы студента;
- фактические сроки пребывания студентом на практике.

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы используются типовые контрольные задания.

За время прохождения практики студент выполняет задание, содержание которого может предусматривать выполнение совокупности конкретных работ, определяемых руководителем практики.

Примеры типовых контрольных вопросов:

1. Сформулируйте цель и задачи выпускной квалификационной работы.
2. Поясните актуальность и новизну выпускной работы.
3. Дайте краткую характеристику предмета исследования в выпускной работе.
4. Опишите методику выполнения исследовательской части выпускной работы.
5. Опишите методику проведения экспериментальных исследований (если таковые есть), необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.
6. Укажите основные результаты преддипломной практики.
7. Перечислите и поясните основные источники информации для написания 1-ой главы выпускной работы, в которой рассмотрены результаты настоящих работ в предметной области, которые выполнялись и выполняются в России и зарубежом.

10. Приведите задачи и методы расчетных исследований.
11. Охарактеризуйте полученные расчетные результаты.
12. Сопоставьте полученные расчетные результаты с ожидаемыми.
13. Сформулируйте направления дальнейших расчетных исследований.
14. Оцените степень выполнения задач выпускной работы за время проведения практики.
15. Приведите задачи и методы экспериментальных исследований.
16. Приведите состав и структуру использованного оборудования при выполнении экспериментальных работ.
17. Охарактеризуйте полученные экспериментальные результаты.
18. Сопоставьте полученные экспериментальные результаты с ожидаемыми.
19. Сформулируйте направления дальнейшей экспериментальной работы.
20. Сформулируйте цель и задачи выпускной квалификационной работы.
21. Поясните актуальность и новизну выпускной работы.
22. Дайте краткую характеристику предмета исследования в выпускной работе.
23. Опишите методику выполнения исследовательской части выпускной работы.
24. Опишите методику проведения экспериментальных исследований (если таковые есть), необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.
25. Укажите основные результаты преддипломной практики.
26. Приведите задачи и методы расчетных исследований.
27. Охарактеризуйте полученные расчетные результаты.
28. Сопоставьте полученные расчетные результаты с ожидаемыми.
29. Сформулируйте направления дальнейших расчетных исследований.
30. Оцените степень выполнения задач выпускной работы за время проведения практики.
31. Приведите задачи и методы экспериментальных исследований.
32. Приведите состав и структуру использованного оборудования при выполнении экспериментальных работ.
33. Охарактеризуйте полученные экспериментальные результаты.
34. Сопоставьте полученные экспериментальные результаты с ожидаемыми.
35. Сформулируйте направления дальнейшей экспериментальной работы.
36. Оценка параметров долговечности и надёжности объектов энергомашиностроения. Назначенный, гарантийный и гамма - процентные ресурсы. Ускоренные испытания для оценок надёжности. Примеры таких параметров для лучших образцов.
37. Методы повышения экологических свойств силовых установок наземного транспорта. Нормирование экологических свойств: токсичности выпускных газов, шумовых и вибрационных характеристик. Примеры технических решений.
38. Расчётные методы оценки токсичности выпускных газов бензиновых и дизельных ДВС. Экономические характеристики силовых установок наземного транспорта: сравнительные параметры стоимости, к.п.д., обслуживания и эксплуатации объектов энергомашиностроения разного типа.
39. Особенности конструкций современных бензиновых двигателей. Особенности систем питания, зажигания, впуска, нейтрализации выпускных газов. Гибридные силовые агрегаты. Примеры конструктивных решений современных автомобильных ДВС.
40. Особенности конструкций современных дизельных двигателей. Особенности систем питания, наддува. Примеры конструктивных решений современных автомобильных ДВС.
41. Особенности конструкций современных ГТД, пригодных для наземного транспорта и малой энергетики.

42. Методы повышения мощности двигателей с искровым зажиганием, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
43. Методы повышения мощности дизельных двигателей, количественная оценка разных способов повышения мощности, инструментальные способы реализации.
44. Перспективы использования газовых видов топлива для силовых установок наземного транспорта с учётом как ресурсной базы таких топлив, возможностей развития инфраструктуры, особенностей рабочего процесса.
45. Развитие новых способов организации рабочего процесса в поршневых двигателях: с регулируемыми фазами газораспределения, с регулируемым значением степени сжатия (цикл Миллера), с регулируемым наддувом, с новыми системами смешанного (внешнего и внутреннего) смесеобразования (применительно к ДВС с искровым зажиганием) и др. Примеры технических решений.
46. Возможности применения современных программных комплексов (MathCAD Pius 6.0, Mathematica, MathLab (Simulink) для расчётов, проектирования и анализа установок наземного транспорта. Примеры такого использования.
47. Новые технические решения по снижению виброактивности поршневых двигателей (примеры таких решений). Новые программные методы анализа уравновешенности ДВС (критерии виброактивности от действия неуравновешенных сил и моментов и алгоритмы их вычислений).
48. Пример использования новых программных методов расчётов для оценки изменения мощностных и экономических параметров при конвертации двигателей внутреннего сгорания с традиционного жидкого моторного топлива (дизельного) на газовое (метан) для задаваемых значений степени сжатия и коэффициента избытка воздуха.
49. Пример использования новых программных методов расчётов для оценки изменения мощностных и экономических параметров при реализации цикла Миллера в задаче конвертации дизельного двигателя на газовое топливо метан.
50. Обзор (перечень, особенности, возможности) различных программных способов расчёта рабочего процесса дизельных, бензиновых и газовых двигателей.
51. Обзор (особенности, возможности) различных программных способов расчёта сил, моментов и возмущений при динамическом анализе ДВС различных типов (рядных, V, W, VR – образных).
52. Новые методы организации экспериментальных инженерных исследований по доводке объектов энергетического машиностроения, связанные с задачами оптимизации (доводки) того или иного параметра.
53. Использование современных программных средств в экспериментальных исследованиях на примере создания многофакторной регрессионной модели оптимизируемого параметра. Алгоритм создания такой модели.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценивание отчета по практике

По окончании практики отчеты с прилагаемыми к нему документами (если это предусматривалось целями, задачами практики и индивидуальным заданием на практику) представляются руководителю практикой от кафедры, который проверяет соответствие выполненных и отраженных в отчете действий индивидуальному заданию, а также соответствие требованиям по оформлению.

По окончании практики в назначенное время проводится научно-практическая конференция по итогам практики, в рамках которой происходит защита отчета по практике руководителю практики от Университета. По результатам выставляется оценка (форма аттестации – зачет с оценкой).

В отчёте по практике необходимо отразить всю работу, выполненную студентом в течение практики, согласно требованиям программы практики. Отчёт должен быть написан кратко, технически грамотно и литературно обработан. Отчёт составляется индивидуально каждым студентом. Отчёт оформляется с соблюдением норм ЕСКД.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан на листах формата А4 через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД. Расстояние от рамки формы до границ текста следует оставлять: в начале строк не менее 5 мм, в конце строк - не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки формы должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти пробелам.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской (типа "Штрих") и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черной пастой рукописным способом.

Отчёт иллюстрируется рисунками, схемами, эскизами, фотографиями. Отчёт может дополняться графическим или другим видом материалов, собранных в соответствии с индивидуальным заданием по практике.

Объем отчёта 20–25 страниц машинописного текста, не считая иллюстраций.

По окончании практики студент в двухнедельный срок со дня начала учебного семестра сдаёт отчёт по практике руководителю практики от кафедры на проверку, который в свою очередь назначает дату защиты отчёта.

Примерный порядок защиты отчета по практике:

- 1) доклад обучающегося;
- 2) вопросы присутствующих;
- 3) ответы обучающегося на вопросы (Ответы должны быть четкими, краткими и конкретными).

Доклад не должен сводиться к механическому чтению подготовленных тезисов, следует свободно излагать его содержание. Возможно представление докладчиком раздаточного материала и (или) графической части доклада, содержащих основополагающие таблицы, схемы, диаграммы и т. п., наглядно иллюстрирующих содержание, выводы.

К защите отчета не допускаются студенты если:

- отчет составлен небрежно, представлен в форме пересказа или прямого списывания с отчетов других студентов;
- содержание отчета не соответствует выданному заданию на практику;
- отчет не подписан ответственным по практике.

Отчет по практике включает в себя:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на практику;
- 3) оглавление;
- 4) текст отчета, структурированный в соответствии с оглавлением;
- 5) список использованных источников;
- 6) составленные документы.

Руководитель (руководители) практики от предприятия, учреждения или организации составляют характеристику на обучающегося, в которой отражаются следующие вопросы:

- своевременность прохождения практики;
- проявление организованности, выполнение требований локальных нормативно-правовых актов организации, на базе которой проходила практика;
- уровень самостоятельности студента в принятии отдельных решений;
- факты нарушения дисциплины;
- навыки коммуникабельности;
- стремление максимально точно выполнить поставленную задачу;
- уровень владения профессиональной этикой;
- инициативность;
- иные необходимые вопросы.