

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

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 (научно-исследовательская работа)»

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 производственной практики - научно- исследовательской работы

Научно- исследовательская работа направлена на развитие практических навыков по разработке методов проектирования и созданию технологических комплексов энергетических машин, формирование творческого стиля мышления и научной организации исследовательской работы, 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 научно- исследовательской работы является приобретение студентом практических навыков в области проведения научно-исследовательских работ.

2. Задачи научно- исследовательской работы

Задачи научно- исследовательской работы:

- знакомство со структурой базового предприятия и с технологической цепочкой изготовления выпускаемой продукции;
- изучение отдельных этапов жизненного цикла инноваций (проектирование продукта и разработка технологии его изготовления);
- ознакомление с современными комплексами диагностирования и реновации ДВС и других агрегатов и узлов автотехники, организационными началами работы сервисно-ремонтных предприятий, формирование навыков и приемов работы на двигателях автотранспортного применения;
- непосредственное применение знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана для выполнения индивидуальной исследовательской работы (в части выполнения задания по научно- исследовательской работе, выданного преподавателем - консультантом);
- установление взаимосвязи изучаемых теоретических дисциплин и задания по индивидуальной работе с экспериментальными исследованиями;
- сбор и обобщение необходимых данных для курсовых проектов по дисциплинам направления, а также материалов для выполнения научно-исследовательской работы. - изучение методов поиска библиографических источников с привлечением современных информационных технологий;
- изучение методов научных исследований, исходя из задач конкретного исследования;
- изучение оборудования и аппаратуры для проведения научных исследований;
- изучение методики проведения натурального и вычислительного эксперимента;
- изучение методов обработки результатов исследования, их анализа.
- знакомство студентов с применяемыми на действующих энергомашиностроительных предприятиях современными инженерными комплексами для виртуального моделирования и выполнения газодинамических и тепловых расчетов лопаточных машин, узлов поршневых, турбопоршневых, газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей с учетом технологии изготовления.

3. Место научно- исследовательской работы в программе магистратуры

Научно- исследовательская работа является обязательным видом учебной работы магистра, входит в Б2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры), подраздел Б 2.2.1 и относится к Части формируемой участниками образовательных отношений.

Научно- исследовательская работа 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 научно- исследовательской работы, будут востребованы при сдаче государственной итоговой аттестации.

4. Формы проведения научно- исследовательской работы

Вид практики – производственная практика.

Тип – Научно- исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная,

Форма проведения – дискретно – путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

5. Место и время проведения научно- исследовательской работы

Научно- исследовательская работа проводится в организациях, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы.

Базой прохождения научно- исследовательской работы 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 научно- исследовательской работы:

В случае стационарной практики:

ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ",

ОАО «Турбокомплект»,

ОАО «НПО «НАУКА»,

ОДК «Салют»,

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 научно- исследовательской работы из числа организаций, предлагаемых Московского политеха, студент обязан не позднее, чем за два месяца до начала научно- исследовательской работы подать на соответствующую кафедру письменное заявление о предоставлении ему места для прохождения научно- исследовательской работы. Место прохождения научно- исследовательской работы может быть выбрано студентом самостоятельно. Целесообразность прохождения научно- исследовательской работы студентом в указанной им организации определяет заведующий кафедрой.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате проведения научно- исследовательской работы

За период прохождения научно- исследовательской работы студент должен собрать практический материал для отчёта о научно- исследовательской работе в соответствии с содержанием настоящей программы.

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Планируемые результаты обучения по научно- исследовательской работе – получение знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

В таблице представлены основные показатели освоения научно- исследовательской работы и

связь их с компетенциями.

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	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-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок
ПК-1	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	знать: методики теплового расчёта энергоустановок параметры рабочего тела в энергоустановках методики испытания энергоустановок уметь: выполнять тепловой расчёт энергоустановок анализировать результаты теплового расчёта выполнять испытания энергоустановок владеть: методиками теплового расчёта

		энергоустановок методиками испытаний энергоустановок навыками теплового расчёта энергоустановок
ПК-2	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	знать: методики проектирования конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества инструменты применяемые при разработке турбомашин с помощью программных комплексов уметь: использовать при разработке и проектировании турбомашин современные программы специально созданные для расчёта турбомашин владеть: навыками использования современных программ для расчёта и проектирования турбомашин.

7. Структура и содержание научно- исследовательской работы

Общая трудоемкость научно- исследовательской работы составляет 18 зачетных единицы, 648 часов, 12 недель.

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

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

Во время прохождения научно- исследовательской работы студент полностью подчиняется правилам внутреннего распорядка организации и работает по режиму работы организации.

Содержание научно- исследовательской работы определяется руководителем научно- исследовательской работы совместно с научным руководителем магистра. Содержание научно- исследовательской работы учитывает тему выпускной квалификационной работы и определяется заданием по научно- исследовательской работе.

Этапы научно- исследовательской работы	Формы текущего контроля	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
Организационно- подготовительный этап: Ознакомление с программой научно- исследовательской работы магистра.	Задание по научно- исследовательской работе	6	ПК-1,2
Основной (научно-исследовательский) этап научно- исследовательской работы Изучение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок. Освоение методик проведения экспериментальных исследований. Сбор, обработка и анализ полученных данных.	Обсуждение полученных результатов. Контроль записей в дневнике научно- исследовательской работы. Отчёт по научно- исследовательской работе.	618	УК-2,3 ПК-1,2
Заключительный этап Подготовка и оформление отчёта о научно- исследовательской работе Защита отчёта	Отчёт о научно- исследовательской работе. Зачёт по научно- исследователь-	24	ПК-1,2
Итого		648	

Основные примерные задания научно-исследовательской работы:

Изучение:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации приборов и установок; методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем; требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

Выполнение:

- анализа, систематизации и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовка заявки на патент или на участие в гранте, написание статьи и др.

Приобретение навыков:

- формулирования целей и задач научного исследования; выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Во время прохождения научно- исследовательской работы студент обязан:

- научиться формулировать научно-обоснованные проблемы и рабочие гипотезы исследования;
- научиться формулировать цели и задачи исследования;
- обосновывать методологические базы и теоретические основы исследования;
- научиться собирать и обрабатывать с применением современных технологий эмпирические

данные;

- проводить анализ собранных научных данных;
- планировать самостоятельную НИР;
- научиться представлять результаты НИР.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии

В процессе научно- исследовательской работы магистры могут использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разработанные на кафедре, а также в проектных и научно-исследовательских институтах, работающих в области Энергетических установок. При прохождении научно- исследовательской работы применяют следующие образовательные технологии:

- проведение встреч со специалистами проектных и научно-исследовательских институтов;
- самостоятельное проведение аспирантами аудиторных занятий и лабораторных работ;
- общее обсуждение отчетов и их защита.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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.

Примерный перечень заданий на практику приведён ниже:

1. Изучение стендов для испытаний поршневых двигателей.
2. Изучение стенда для испытаний газотурбинных двигателей.

3. Изучение стендов для испытаний теплообменных аппаратов газотурбинных двигателей и теплообменников систем охлаждения поршневых двигателей.
4. Изучение стенда для испытаний вентиляторов систем охлаждения поршневых двигателей
5. Изучение стенда для испытаний агрегатов турбонаддува тепловых двигателей
6. Изучение стенда для испытаний агрегатов систем топливопитания и регулирования газотурбинных двигателей.
7. Изучение стенда для балансировки роторов элементов газотурбинных и поршневых двигателей.
8. Освоение основ экспериментальных исследований поршневых и газотурбинных двигателей на стендах.
9. Освоение основ экспериментальных исследований газотурбинных двигателей на стендах.
10. Освоение основ экспериментальных исследований поршневых двигателей на стендах.
11. Освоение основ экспериментальных исследований камер сгорания газотурбинных двигателей.
12. Освоение основ экспериментальных исследований теплообменников газотурбинных двигателей и теплообменных аппаратов систем охлаждения поршневых двигателей.
13. Освоение основ экспериментальных исследований агрегатов турбонаддува тепловых двигателей.
14. Освоение основ экспериментальных исследований вентиляторов систем охлаждения тепловых двигателей.
15. Изучение основ балансировки роторов элементов газотурбинных и тепловых двигателей.
16. Изучение основ конструкции газотурбинных и поршневых двигателей, а также их элементов.
17. Изучение систем запуска поршневых и газотурбинных двигателей.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно- исследовательской работы)

По итогам научно- исследовательской работы проводится промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета. Зачет по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистров.

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. Рабочий процесс дизелей при применении альтернативных топлив / Кухарёнок Г.М., Петрученко А.Н., Гершань Д.Г. / Издательство "Новое знание" – 2017 г. – 253 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90868> - Загл. с экрана.

3. 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).

Перечень информационных систем:

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.

Электронный каталог БИЦ.

<http://mgup.ru/library/>

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки.

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.

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.

«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.

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.

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.

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.

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

Аудитория для лабораторных занятий № Нд-131

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38,

Стр.13 Оборудование: тормозные установки для испытания двигателя внутреннего сгорания. Вентиляционная установка, приточно-вытяжная с калорифером, пульт управления динамометрическим стендом.

Аудитория для лабораторных занятий № Нд-123 «Испытания малоразмерных гозотурбинных двигателей энергоустановок»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13 Макеты камер сгорания.

Макет двухвальной микротурбины.

Аудитория для лабораторных занятий № Нд-124 «Балансировка роторов двигателей»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13 Лабораторное оборудование: «Балансировка роторов турбомашин», «Снятие характеристик двухвального ГТД».

Балансировочный станок ТБ-100.

Гидротормоз Д-4. Измеритель расхода топлива УДР-5 (массового типа).

Макеты агрегатов турбонаддува.

Макеты колёс турбин и компрессоров.

Аудитория для лабораторных занятий № Нд-125 «Испытания лопаточных машин и камер сгорания энергоустановок»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13 Лабораторное оборудование «Токсичность камер сгорания ГТД», «Испытания турбокомпрессора», «Характеристики вентиляторов».

Измеритель токсичности BEA950 BOSCH.

Балансирная машина IDS736V.

Компьютерный класс № Нд-235 «Проектирование деталей и процессов ДВС»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13 Комплекты мебели для учебного процесса. Меловая доска. компьютеры. Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, телевизор, переносной ноутбук, переносной проектор.

Компьютерный класс № Нд-324 (б) «Моделирование прочностных задач, задач течения и горения в энергоустановках»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13 Комплекты мебели для учебного процесса. Меловая доска. Компьютеры.

Мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор.

Производственные участки предприятий, с которыми заключены договора о прохождении практик: ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ", ОАО «НПО «Турботехника», ОАО НПО «НАУКА», ОДК «Салют».

13. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Обучающиеся в период прохождения научно- исследовательской работы:

- 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 научно- исследовательской работы:

- составляет рабочий график (план) проведения научно- исследовательской работы;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период научно- исследовательской работы;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения научно- исследовательской работы 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 научно- исследовательской работы обучающимися.

Основная организационная форма обучения, направленная на первичное овладение знаниями- это аудиторные занятия. Главное назначение аудиторных занятий - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Аудиторные 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 аудиторных 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 **13.04.03 «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

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

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-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- 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 тенденций 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- массо-обменных 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 тепло-использующих 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 научно-исследовательской работы, описание шкал оценивания. Критерии определения сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции	Отметка «зачет с оценкой» ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской работе	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 для их устранения под руководством преподавателя.

	«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.
--	------------------------------------	---

При докладе результатов научно-исследовательской работы может быть использована презентация. Для оценивания презентации применяется следующая шкала оценивания выступления с докладом.

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации.

Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или
-------------------	-------------------------	--	---	---

Система контроля научно-исследовательской работы предусматривает контроль, учёт и анализ всех видов работ и документов на этапах: подготовки к научно-исследовательской работе; прохождения научно-исследовательской работы; защиты отчётов.

На подготовительном этапе контролируется:

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

На этапе прохождения научно-исследовательской работы руководитель контролирует:

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

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

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 научно-исследовательской работы студент выполняет задание, содержание которого может предусматривать выполнение совокупности конкретных работ, определяемых руководителем научно-исследовательской работы.

18. Изучение стендов для испытаний поршневых двигателей.
19. Изучение стенда для испытаний газотурбинных двигателей.
20. Изучение стендов для испытаний теплообменных аппаратов газотурбинных двигателей и теплообменников систем охлаждения поршневых двигателей.
21. Изучение стенда для испытаний вентиляторов систем охлаждения поршневых двигателей
22. Изучение стенда для испытаний агрегатов турбонаддува тепловых двигателей
23. Изучение стенда для испытаний агрегатов систем топливопитания и регулирования газотурбинных двигателей.
24. Изучение стенда для балансировки роторов элементов газотурбинных и поршневых двигателей.
25. Освоение основ экспериментальных исследований поршневых и газотурбинных двигателей на стендах.
26. Освоение основ экспериментальных исследований газотурбинных двигателей на стендах.

27. Освоение основ экспериментальных исследований поршневых двигателей на стендах.
28. Освоение основ экспериментальных исследований камер сгорания газотурбинных двигателей.
29. Освоение основ экспериментальных исследований теплообменников газотурбинных двигателей и теплообменных аппаратов систем охлаждения поршневых двигателей.
30. Освоение основ экспериментальных исследований агрегатов турбонаддува тепловых двигателей.
31. Освоение основ экспериментальных исследований вентиляторов систем охлаждения тепловых двигателей.
32. Изучение основ балансировки роторов элементов газотурбинных и тепловых двигателей.
33. Изучение основ конструкции газотурбинных и поршневых двигателей, а также их элементов.
34. Изучение систем запуска поршневых и газотурбинных двигателей.

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.
7. Укажите основные результаты преддипломной практики.
8. 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 за рубежом.
9. Приведите задачи и методы расчетных исследований.
10. Охарактеризуйте полученные расчетные результаты.
11. Сопоставьте полученные расчетные результаты с ожидаемыми.
12. Сформулируйте направления дальнейших расчетных исследований.
13. Оцените степень выполнения задач выпускной работы за время проведения практики.
14. Приведите задачи и методы экспериментальных исследований.
15. Приведите состав и структуру использованного оборудования при выполнении экспериментальных работ.
16. Охарактеризуйте полученные экспериментальные результаты.
17. Сопоставьте полученные экспериментальные результаты с ожидаемыми.
18. Сформулируйте направления дальнейшей экспериментальной работы.
19. Сформулируйте цель и задачи выпускной квалификационной работы.
20. Поясните актуальность и новизну выпускной работы.
21. Дайте краткую характеристику предмета исследования в выпускной работе.
22. Опишите методику выполнения исследовательской части выпускной работы.
23. Опишите методику проведения экспериментальных исследований (если таковые есть), необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.
24. Укажите основные результаты преддипломной практики.
25. Приведите задачи и методы расчетных исследований.
26. Охарактеризуйте полученные расчетные результаты.
27. Сопоставьте полученные расчетные результаты с ожидаемыми.

28. Сформулируйте направления дальнейших расчетных исследований.
29. Оцените степень выполнения задач выпускной работы за время проведения практики.
30. Приведите задачи и методы экспериментальных исследований.
31. Приведите состав и структуру использованного оборудования при выполнении экспериментальных работ.
32. Охарактеризуйте полученные экспериментальные результаты.
33. Сопоставьте полученные экспериментальные результаты с ожидаемыми.
34. Сформулируйте направления дальнейшей экспериментальной работы.
35. Сформулируйте цель и задачи научно-исследовательской работы.
36. Поясните новизну и актуальность вашей работы.
37. Сформулируйте и поясните полученные результаты.
38. Поясните предполагаемые направления дальнейшей научно-
39. исследовательской работы.
40. Приведите схему экспериментальной установки.
41. Перечислите основные этапы экспериментального исследования.
42. Перечислите применяемое при проведении эксперимента оборудование.
43. Приведите и проанализируйте основные экспериментально полученные
44. результаты.
45. проведите сопоставление ожидаемых и полученных результатов.
46. Приведите методику расчетного исследования.
47. Укажите применяемые средства при проведении расчетного исследования.
48. Перечислите методы обработки результатов исследования.
49. Перечислите основные положения техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.
50. Выполните сравнительный анализ результатов расчетного и экспериментального исследований.

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

Оценивание отчета по научно-исследовательской работе

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

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

В отчёте по научно-исследовательской работе необходимо отразить всю работу, выполненную студентом, согласно требованиям программы научно-исследовательской работы. 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 научно-исследовательской работе.

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

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

Примерный порядок защиты отчета по научно-исследовательской работе:

- 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 научно-исследовательскую работу;
- отчет не подписан ответственным по научно-исследовательской работе.

Отчет по научно-исследовательской работе включает в себя:

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

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

- своевременность прохождения;
- проявление организованности, выполнение требований локальных нормативно-правовых актов организации, на базе которой проходила научно-исследовательская работа;
- 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.