

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

 Г.Д. Трифанов
д.т.н., профессор кафедры ГЭМ

« 23 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

«Машины, агрегаты и технологические процессы»

Научная специальность	2.5.21. «Машины, агрегаты и технологические процессы»
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Машины, агрегаты и технологические процессы
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Горная электромеханика
Форма обучения	Очная
Курс: 3	Семестр (ы): 5
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: 5 семестр	

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «**Машины, агрегаты и технологические процессы**» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)».

- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета.

- Базовый план по программе аспирантуры.

- Паспорт научной специальности 2.5.21. «Машины, агрегаты и технологические процессы».

1.1. Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области машин, агрегатов и технологических процессов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машины, агрегаты и технологических процессы» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.5.21. «Машины, агрегаты и технологических процессы».

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых машин и агрегатов;

- принципы составления проектной, нормативной документации.

Уметь:

- разрабатывать проектную, нормативную документацию;

- разрабатывать параметрические ряды машин на основе унификации, стандартизации и оптимизации отдельных узлов, механизмов и агрегатов, оптимизационный синтез производственных транспортно-технологических систем;

- разрабатывать научные и методологические основы формирования качественной и количественной структуры комплектов и парков машин и агрегатов в зависимости от их назначения и функционально-технологических взаимосвязей, региональных организационно-производственных и технологических параметров, природно-климатических и технических условий производства и эксплуатации.

Владеть:

- методами и средствами математического моделирования машин и оборудования;

– методами и средствами рационального выбора режимов работы машин и оборудования.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	20
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	9
	Самостоятельная работа (СР)	88
	Форма итогового контроля:	Экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин (Л – 5, СР – 60).

Тема 1. Нефтегазопромысловое оборудование.

Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин.

Тема 2. Техника и технология добычи нефти и газа.

Машины и оборудование для добычи нефти и газа.

Тема 3. Техника и технология подготовки нефти и газа.

Машины и оборудование для подготовки нефти и газа. Производительность.

Показатели эффективности, экономичности.

Раздел 2. Ремонт, расчет, монтаж и конструирование нефтегазопромыслового оборудования. Исследование процессов в машинах и агрегатах (ПЗ – 6, СР – 28).

Тема 4. Режимы эксплуатации и горно-геологические условия работы нефтегазодобывающих машин и агрегатов.

Тема 5. Ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Тема 6. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Нагрузки, действующие на оборудование. Условия эксплуатации нефтепромысловых машин. Коррозия. Долговечность. Способы увеличения производительности и эффективности работы.

4.2. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1 Раздел 2)

№ п.п.	№ темы	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Расчет нефтегазодобывающего оборудования для различных условий эксплуатации в компьютерной среде Mathcad	Собеседование, практическое задание	Вопросы по темам / отчет о выполнении практического задания
2	5	Проектирование деталей и узлов нефтегазопромыслового оборудования в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3Д	Собеседование, практическое задание	Вопросы по темам / отчет о выполнении практического задания
3	6	Расчет графика планово-предупредительного ремонта оборудования, разработка методов совершенствования технического обслуживания и ремонта нефтегазопромыслового оборудования	Собеседование, практическое задание	Вопросы по темам / отчет о выполнении практического задания

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	№ темы	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Проведение литературного поиска российских и зарубежных литературных источников с целью изучения современных проблем нефтегазовой отрасли	Собеседование	Вопросы по темам
2	2	Технологии машиностроения	Собеседование	Вопросы по темам
3	3	Основные эксплуатационные нагрузки, испытываемые машинами и агрегатами, влияние на их долговечность	Собеседование	Вопросы по темам
4	4	Методы, средства и технологии ремонта оборудования	Собеседование	Вопросы по темам
5	5	Использование математического моделирования в нефтегазовом машиностроении	Собеседование	Вопросы по темам
6	6	Изучение нормативной документации, регламентирующей внедрение научных трудов в производство нефтегазодобывающей отрасли	Собеседование	Вопросы по темам

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

Таблица 4

№	Библиографическое описание	Количество экземпляров
1	2	3
1 Основная литература		
1	Оборудование для добычи нефти и газа. Ч.2. Москва : Нефть и газ, 2003. 791 с.	27
2	Баграмов Р. А. Буровые машины и комплексы : учебник для вузов. Москва : Недра, 1988. 501 с.	51
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	Технология и техника бурения : учебное пособие в 2 ч. / Войтенко В. С., Смычник А. Д., Тухто А. А., Шемет С. Ф. Москва Минск : ИНФРА-М : Новое знание, 2015.	4
2	Рыбин А. А., Шишлянников Д. И., Воробель С. В. Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов : учебное пособие для вузов в 3 ч. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018.	0+3
2.2 Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Недропользование	
2	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море	
3	Территория нефтегаз	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 16293-89 Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.	КонсультантПлюс
2	ГОСТ 25676-83 Буровые рукава	КонсультантПлюс
3	ГОСТ Р 53675-2009 Насосы нефтяные для магистральных трубопроводов	КонсультантПлюс
2.4 Официальные издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»	КонсультантПлюс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса

Таблица 5

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта

Таблица 6

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1	Оперативное управление	035
2	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1	Оперативное управление	035

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является кандидатский экзамен, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о выполнении практического задания.

• **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

• **Защита отчета о выполнении практического задания**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

• **Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче экзамена:**

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Таблица 7

Шкала оценивания результатов освоения на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
<i>отл.</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов. Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.
<i>хор.</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
<i>удовл.</i>	Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
<i>неуд.</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 2.5.21. «Машины, агрегаты и технологические процессы» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Основные эксплуатационные нагрузки, испытываемые машинами и агрегатами, влияние на их долговечность.
2. Методы, средства и технологии ремонта оборудования.
3. Использование математического моделирования в нефтегазовом машиностроении.
4. По описанию выявить вид неисправностей и причины их возникновения.

Типовые контрольные задания:

1. Применение насосов на нефтегазодобывающих предприятиях.
2. Методы и способы организации ремонта оборудования.
3. Методы определения показателей качества продукции.
4. Состав противовыбросового оборудования.
5. Испытания технологического оборудования на прочность и плотность.

Полный комплект вопросов и заданий в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ГЭМ».

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО «Пермский
национальный
исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

Научная специальность
2.5.21. «Машины, агрегаты и
технологические процессы»

Кафедра
«Горная электромеханика»

Дисциплина: «Машины, агрегаты и технологические процессы»

БИЛЕТ № 1

1. По описанию выявить вид неисправностей и причины их возникновения.
2. Способы регулирования режима работы насоса
3. Выбор и расчет системы планово-предупредительного

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Трифанов Г.Д.

«_____» _____ 202_ __ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		