

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы, на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «26» мая 2025г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по научной специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования. протокол № 12 от 02.07.2025г.

Зав.кафедрой _____  Чевычелов С.А.

Разработчик программы _____  д.т.н., профессор Куц В.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК _____  Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности _____, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности _____, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы» является формирование у аспирантов знаний о взаимосвязях проблем создания, модернизации, эксплуатации и ремонта машин, агрегатов и технологических процессов современных производств, формирование теоретических знаний и практических навыков для определения возможных путей решения установленных проблем.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучаемой дисциплины являются: приобретение аспирантами знаний о современных и перспективных требованиях, технологиях, показателях качества и надежности, промышленной и экологической безопасности к машинам, агрегатам и технологическим процессам, и их практическому применению к обеспечению экологической безопасности, экономии материальных и энергетических ресурсов, для формирования комплекса свойств, качества и расширения номенклатуры изготавливаемой продукции.

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

Обучающиеся должны знать:

- методы осуществления научно-исследовательской деятельности в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- методы системного анализа, планирования, подготовки и проведения эксперимента, оценки и интерпретации его результатов в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- методы решения нетиповых задач исследовательского и конструкторского характера при создании машин и агрегатов различного отраслевого назначения;
- методики анализа динамики и проведения динамических расчетов при проектировании машин и агрегатов различного отраслевого назначения;

уметь:

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- использовать методы системного анализа, планирования, подготовки и проведения эксперимента, оценки и интерпретации его результатов в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- формулировать и решать нетиповые задачи исследовательского и конструкторского характера при создании машин и агрегатов различного отраслевого назначения;
- анализировать динамику и проводить динамические расчеты при проектировании машин и агрегатов различного отраслевого назначения;

владеть навыками:

- научно-исследовательской деятельности в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- применения методов системного анализа, планирования, подготовки и проведения эксперимента, оценки и интерпретации его результатов в области машин, агрегатов и технологических процессов;
- формулирования и решения нетиповых задач исследовательского и конструкторского характера при создании машин и агрегатов различного отраслевого назначения;
- навыками анализа динамики и проведения динамических расчетов при проектировании машин и агрегатов различного отраслевого назначения.

2 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

2.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	предусмотрен
зачет	0
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа аспирантов (всего)	162
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

Таблица 2.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		№ лек., час	№ лаб., час	№ пр., час		
1	2	3	4	5	6	7
1	Разработка и исследование технологических процессов механизации производства в соответствии с современными и перспективными требованиями, технологиями, показателями качества и надежности, промышленной и экологической безопасности.	Лк1, 8		Пр1, 6	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1	Э(18)
2	Разработка параметрических рядов машин на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем на их базе.	Лк2, 8			У-1, У-2, У-3, У-4, У-5	Р(18) Э(18)
3	Разработка и повышение эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации.	Лк3, 10		Пр2, 6	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1	Э(18)
4	Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции.	Лк4, 10		Пр3, 6	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-2	Р(18) Э(18)

Таблица 2.3 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	<p>Разработка и исследование технологических процессов механизации производства в соответствии с современными и перспективными требованиями, технологиями, показателями качества и надежности, промышленной и экологической безопасности.</p>	<p>Анализ современных требований к технологическим процессам механизации производства. Актуальные стандарты качества и надежности производственных процессов. Оценка требований промышленной безопасности и охраны труда. Исследование экологических нормативов и ограничений. Анализ перспективных направлений развития механизации производства. Разработка технологических процессов с учетом современных технологий. Применение автоматизированных систем управления производством. Внедрение роботизированных комплексов и гибких производственных систем. Использование цифровых технологий в проектировании технологических процессов. Оптимизация производственных потоков и логистики. Исследование показателей качества и надежности технологических процессов. Методы контроля качества на всех этапах производства. Оценка надежности оборудования и технологических линий. Анализ рисков и разработка мер по их минимизации. Внедрение систем мониторинга и диагностики. Обеспечение промышленной и экологической безопасности. Внедрение экологически чистых технологий производства. Оптимизация энергопотребления и ресурсосбережения. Создание систем утилизации отходов производства</p>
2	<p>Разработка параметрических рядов машин на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем на их базе.</p>	<p>Теоретические основы параметрической стандартизации. Понятие параметрического ряда и его роль в машиностроении. Принципы унификации технических объектов. Методы оптимизации параметров машин и оборудования. Анализ существующих параметрических рядов. Исследование типовых конструкций узлов и агрегатов. Выявление общих конструктивных решений. Оценка эффективности применения унифицированных элементов. Методика разработки параметрических рядов. Выбор базовых моделей машин. Определение основных параметров для унификации. Построение рядов с учетом технологических возможностей. Оптимизация отдельных узлов и агрегатов. Математические модели оптимизации. Критерии оценки эффективности узлов. Методы повышения надежности унифицированных элементов. Синтез производственных систем. Принципы построения гибких производственных комплексов. Интеграция унифицированных машин в производственные линии. Автоматизация процессов на базе параметрических рядов. Экономическое обоснование и внедрение. Расчет экономической эффективности унификации. Перспективы развития параметрического машиностроения</p>

1	2	3
3	<p>Разработка и повышение эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации.</p>	<p>Теоретические основы предиктивного анализа. Современные подходы к прогнозированию технического состояния оборудования. Математические модели и алгоритмы предсказательной аналитики. Методы обработки больших данных в контексте технического обслуживания. Системы технического обслуживания и диагностики. Принципы построения систем мониторинга технического состояния. Методы неразрушающего контроля и диагностики оборудования. Автоматизированные системы управления техническим обслуживанием. Методики повышения ремонтпригодности. Проектирование конструкций с учетом требований ремонтпригодности. Стандартизация ремонтных процессов и технологических операций. Оптимизация системы запасных частей и комплектующих. Инновационные технологии ремонта. Современные материалы и методы восстановления деталей. Применение аддитивных технологий в ремонте оборудования. Роботизированные системы ремонта и восстановления. Эффективность предиктивного обслуживания. Критерии оценки эффективности систем предиктивной аналитики. Экономическое обоснование внедрения предиктивного обслуживания. Снижение простоев и затрат на ремонт. Интеграция предиктивной аналитики в производственные процессы. Перспективные направления развития технологий диагностики и ремонта</p>
4	<p>Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономии материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции.</p>	<p>Теоретические основы проектирования технологических процессов. Системный подход к проектированию технологических процессов. Принципы научности и обоснованности технологических решений. Методы моделирования технологических процессов. Критерии оценки эффективности технологических решений. Методология исследования материалов. Физико-химические методы анализа материалов. Механические испытания и их интерпретация. Современные методы структурного анализа. Определение технологических свойств материалов. Проектирование процессов получения материалов. Выбор оптимальных параметров производства. Моделирование процессов формирования структуры. Оптимизация технологических режимов. Методики и способы обработки материалов. Внедрение новых технологий в производство. Контроль технологических параметров. Мониторинг качества продукции. Корректировка процессов при необходимости. Оценка эффективности технологических решений. Экономический анализ внедрения технологий. Экологическая безопасность процессов. Перспективы развития и модернизации процессов</p>

2.2 Лабораторные занятия и (или) практические занятия

2.2.1 Практические занятия

Таблица 2.4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Разработка системы управления технологической подготовки производства.	6
2	Количественная и качественная оценка технологичности.	6
3	Проектирование автоматической сборки	6
Итого		18

2.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА)

Таблица 2.5 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час.
1	2	3	4
1	Разработка и исследование технологических процессов механизации производства в соответствии с современными и перспективными требованиями, технологиями, показателями качества и надежности, промышленной и экологической безопасности.	18 нед.	40
2	Разработка параметрических рядов машин на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем на их базе.	18 нед	40
3	Разработка и повышение эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации.	18 нед	40
4	Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции.	18 нед	42
Итого			162

3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

а) библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

б) кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

– путем разработки:

1) методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;

2) заданий для самостоятельной работы;

3) тем рефератов и докладов;

4) вопросов к экзамену;

5) методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

в) типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы»: для текущей аттестации – подготовка рефератов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Темы рефератов по разделу (теме) 2 «Разработка параметрических рядов машин на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем на их базе»:

1. Унификация узлов и агрегатов в машиностроении: методы и подходы к разработке параметрических рядов машин.

2. Оптимизация производственных систем на основе параметрических рядов машин: анализ и перспективы.

3. Роль унификации в повышении качества и снижении затрат при разработке параметрических рядов машин.

4. Синтез производственных систем с использованием оптимизированных узлов и агрегатов: проблемы и решения.

5. Инновационные подходы к разработке параметрических рядов машин: от унификации к оптимизации производственных процессов.

Темы рефератов по разделу (теме) 4: «Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции»:

1. Инновационные методы проектирования технологических процессов для повышения экологической безопасности и ресурсосбережения в производстве материалов.

2. Разработка и внедрение экологически безопасных технологий обработки материалов.

3. Экономически эффективные и экологически безопасные методы получения новых материалов.

4. Интеграция инновационных технологий в процессы получения и обработки материалов для улучшения качества продукции и ресурсосбережения.

5. Методологические основы проектирования технологических процессов с учетом экологической безопасности и ресурсосбережения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по дисциплине аспирантуры, экзаменационные билеты приведены в Приложении. В каждом варианте КИМ – экзаменационном билете содержится 6 вопросов. Каждый верный, развернутый и обоснованный ответ оценивается в 6 баллов; максимальное количество баллов за экзамен – 36 баллов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Какие современные технологии и методы автоматизации производственных процессов наиболее эффективны для повышения производительности и качества продукции при сохранении требований промышленной безопасности?

2. Каким образом осуществляется интеграция систем мониторинга и контроля в процессы механизации производства для обеспечения соответствия экологическим стандартам и показателям надежности?

3. Какие инновационные решения в области роботизации и автоматизации позволяют оптимизировать технологические процессы с учетом перспективных требований к качеству и безопасности производства?

4. Каковы основные подходы к проектированию технологических процессов механизации с учетом современных требований к энергоэффективности и минимизации воздействия на окружающую среду?

5. Каким образом проводится оценка экономической эффективности внедре-

ния новых технологий механизации производства с учетом показателей качества, надежности и соответствия требованиям промышленной безопасности?

6. Какие методы исследования и оптимизации технологических параметров наиболее применимы при разработке процессов механизации с учетом требований к качеству продукции?

7. Каким образом осуществляется согласование параметров технологического оборудования с требованиями эргономики и безопасности производственной среды?

8. Какие перспективные технологии и подходы могут быть использованы для повышения гибкости и адаптивности технологических процессов механизации в условиях цифровой трансформации производства?

9. Что такое параметрические ряды машин и как они разрабатываются на основе унификации и оптимизации узлов и агрегатов?

10. Какие методы используются для исследования параметров машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций?

11. Как унификация технологической оснастки позволяет использовать одну оснастку для изготовления разных изделий?

12. Что такое функциональная взаимозаменяемость и как её создают с момента проектирования машины или узла?

13. Какие материалы и технологию изготовления применяют для узлов и деталей, чтобы обеспечить их надёжность и долговечность?

14. Как разрабатывают методы расчёта и проектирования систем, обеспечивающих безопасность функционирования при эксплуатации машин, комплектов машин, технологических систем, агрегатов и технологических процессов?

15. Как формируют количественную и качественную структуру парка машин и агрегатов в зависимости от их назначения и функционально-технологических взаимосвязей?

16. Как разрабатывают и совершенствуют методы физического и математического моделирования рабочих процессов, прогнозирования, расчёта конструктивных и технологических параметров, автоматизированного проектирования, оптимизации, управления, контроля качества технологических процессов?

17. Какие современные методы предиктивного анализа наиболее эффективны для прогнозирования отказов промышленного оборудования, и в чем заключаются их ключевые преимущества перед традиционными подходами?

18. Как интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения может повысить точность диагностики технического состояния машин и агрегатов?

19. Какие факторы необходимо учитывать при разработке системы технического обслуживания для обеспечения максимальной эффективности предиктивного подхода?

20. В чем заключаются основные вызовы при внедрении систем предиктивной диагностики на действующих производственных объектах?

21. Какие инновационные технологии ремонта и восстановления деталей позволяют повысить ремонтпригодность оборудования при сохранении его эксплуатационных характеристик?

22. Как правильно организовать сбор и анализ данных для построения эффек-

тивной модели предиктивного обслуживания конкретного типа оборудования?

23. Какие метрики и показатели следует использовать для оценки эффективности внедряемых методов технического обслуживания и диагностики?

24. Каким образом можно оптимизировать затраты на техническое обслуживание при переходе к предиктивному подходу без ущерба для надежности и безопасности эксплуатации?

25. Какие физические явления служат научной основой создания новых технологий?

26. В каких направлениях происходит непрерывное совершенствование методов, способов и средств обработки в промышленности?

27. Как при проектировании технологического процесса учитывают объем выпуска продукции?

28. Как выбирают приспособления для обработки деталей, учитывая форму детали, требуемую точность и нужную производительность?

29. Как при разработке технологических процессов учитывают требования механической обработки и сборки деталей?

30. Как создают конфигурацию деталей и подбирают их материалы, чтобы сократить объем механической обработки?

31. Как при проектировании технологических процессов учитывают совмещение конструкторских, исходных и технологических баз?

32. Как при разработке технологических процессов учитывают приоритетные направления энергетических воздействий на обрабатываемый материал в процессе обработки?

Рейтинговый контроль изучения дисциплины по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре не предусмотрен.

5 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

- диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);

- работа в группах;

- межличностная коммуникация;

- опытно-экспериментальные исследования;

- проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии аспиранта и преподавателя или студентов между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта,

где студент проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от студента найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имею-

щих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Белелюбский, Б. Ф. Машины и агрегаты для обработки металлов давлением : учебное пособие / Б. Ф. Белелюбский, А. А. Герасимова, С. С. Хламкова. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. - 74 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98195.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-907061-95-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Синтез оптимальных по критерию энергосбережения алгоритмов работы приводов роботов и технологических машин : учебное пособие / А. Н. Волков, А. А. Корнилова, О. Н. Мацко, А. В. Козлович ; под ред. А. Н. Волкова. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. - 104 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/143097.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-7422-8133-7. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Мониторинг технологических процессов и производств : учебное пособие / В. Н. Пермяков, В. Л. Мартынович, М. В. Омельчук [и др.]. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. - 219 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115045.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-9961-2489-3. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.2 Дополнительная учебная литература

4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под ред. М. И. Чеботарёва. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 352 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98483.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-9729-0422-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Стешенко, А. Б. Управление технологическими процессами для обеспечения качества пенобетона неавтоклавного твердения : учебное пособие / А. Б. Стешенко, А. И. Кудяков. - Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 156 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123732.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-

93057-972-7. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6. Современные проблемы автоматизации и управления в машиностроении : в 4 частях : учебное пособие / А. А. Игнатъев, М. Ю. Захарченко, В. А. Добряков, С. А. Игнатъев. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. - . - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117220.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-7433-3399-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. Ч. 1. - 112 с.

6.3 Перечень методических указаний

1. Депутатова, Е. А. Современная методика анализа динамических характеристик навигационных приборов и поворотных стендов для их контроля : учебно-методическое пособие / Е. А. Депутатова, Д. М. Калихман, Н. В. Тараканов ; под ред. Д. М. Калихмана. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. - 156 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/147708.html> (дата обращения: 01.12.2025). - ISBN 978-5-7433-3616-6. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1 <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- 2 <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование
- 3 <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий
- 4 www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ
- 5 <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека «Elibrary»
- 6 <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»
- 7 <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий
- 8 <http://www.diss.rsl.ru> – электронная библиотека диссертаций
- 9 <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
- 10 <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспиранта при прохождении дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы» являются лекции и практические занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых

положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовят рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами: чтение лекций, привлечение аспирантов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки аспирантами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у аспирантов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы» с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов при изучении дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

7 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Операционная система Windows, Libre Office.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: интерактивная панель JeminiCoJQ75MW; Smart TV Hyundai с неттоп Heiton RomVica; 10 моноблоков HomeNET.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц *с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т.д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц *с нарушением зрения* допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц *с ограниченными возможностями здоровья*, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номер страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

Приложение

КИМ для промежуточного контроля

Юго-Западный государственный университет

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы
 Курс 4
 Дисциплина Машины, агрегаты и технологические процессы

Утверждено на заседании кафедры МТиО

« ___ » _____ 20__ г. (протокол № ___)

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 1

1. Какие современные технологии и методы автоматизации производственных процессов наиболее эффективны для повышения производительности и качества продукции при сохранении требований промышленной безопасности?
2. Что такое параметрические ряды машин и как они разрабатываются на основе унификации и оптимизации узлов и агрегатов?
3. Какие современные методы предиктивного анализа наиболее эффективны для прогнозирования отказов промышленного оборудования, и в чем заключаются их ключевые преимущества перед традиционными подходами?
4. Как разрабатывают методы расчёта и проектирования систем, обеспечивающих безопасность функционирования при эксплуатации машин, комплектов машин, технологических систем, агрегатов и технологических процессов?
5. Какие физические явления служат научной основой создания новых технологий?
6. Как при разработке технологических процессов учитывают приоритетные направления энергетических воздействий на обрабатываемый материал в процессе обработки?

Экзаменатор _____ А.Г. Ивахненко

Юго-Западный государственный университет

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Курс 4

Дисциплина Машины, агрегаты и технологические процессы

Утверждено на заседании кафедры МТиО

« ___ » _____ 20__ г. (протокол № ___)

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 2

1. Каким образом осуществляется интеграция систем мониторинга и контроля в процессы механизации производства для обеспечения соответствия экологическим стандартам и показателям надежности?
2. Какие методы используются для исследования параметров машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций?
3. Как интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения может повысить точность диагностики технического состояния машин и агрегатов?
4. В каких направлениях происходит непрерывное совершенствование методов, способов и средств обработки в промышленности?
5. Каким образом осуществляется согласование параметров технологического оборудования с требованиями эргономики и безопасности производственной среды?
6. Какие метрики и показатели следует использовать для оценки эффективности внедряемых методов технического обслуживания и диагностики?

Экзаменатор _____ А.Г. Ивахненко

Юго-Западный государственный университет

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Курс 4

Дисциплина Машины, агрегаты и технологические процессы

Утверждено на заседании кафедры МТиО

« ___ » _____ 20__ г. (протокол № ___)

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 3

1. Какие инновационные решения в области роботизации и автоматизации позволяют оптимизировать технологические процессы с учетом перспективных требований к качеству и безопасности производства?
2. Как унификация технологической оснастки позволяет использовать одну оснастку для изготовления разных изделий?
3. Какие факторы необходимо учитывать при разработке системы технического обслуживания для обеспечения максимальной эффективности предиктивного подхода?
4. Как выбирают приспособления для обработки деталей, учитывая форму детали, требуемую точность и нужную производительность?
5. Как формируют количественную и качественную структуру парка машин и агрегатов в зависимости от их назначения и функционально-технологических взаимосвязей?
6. Как при проектировании технологических процессов учитывают совмещение конструкторских, исходных и технологических баз?

Экзаменатор _____ А.Г. Ивахненко

Юго-Западный государственный университет

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Курс 4

Дисциплина Машины, агрегаты и технологические процессы

Утверждено на заседании кафедры МТиО

« ___ » _____ 20__ г.(протокол № ___)

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 4

1. Каковы основные подходы к проектированию технологических процессов механизации с учетом современных требований к энергоэффективности и минимизации воздействия на окружающую среду?

2. Что такое функциональная взаимозаменяемость и как её создают с момента проектирования машины или узла?

3. В чем заключаются основные вызовы при внедрении систем предиктивной диагностики на действующих производственных объектах?

4. Как при проектировании технологического процесса учитывают объём выпуска продукции?

5. Каким образом проводится оценка экономической эффективности внедрения новых технологий механизации производства с учетом показателей качества, надежности и соответствия требованиям промышленной безопасности?

6. Какие инновационные технологии ремонта и восстановления деталей позволяют повысить ремонтпригодность оборудования при сохранении его эксплуатационных характеристик?

Экзаменатор _____ А.Г. Ивахненко

Юго-Западный государственный университет

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

Курс 4

Дисциплина Машины, агрегаты и технологические процессы

Утверждено на заседании кафедры МТиО

« ___ » _____ 20__ г.(протокол № ___)

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 5

1. Какие перспективные технологии и подходы могут быть использованы для повышения гибкости и адаптивности технологических процессов механизации в условиях цифровой трансформации производства?

2. Как разрабатывают и совершенствуют методы физического и математического моделирования рабочих процессов, прогнозирования, расчёта конструкционных и технологических параметров, автоматизированного проектирования, оптимизации, управления, контроля качества технологических процессов?

3. Как правильно организовать сбор и анализ данных для построения эффективной модели предиктивного обслуживания конкретного типа оборудования?

4. Как создают конфигурацию деталей и подбирают их материалы, чтобы сократить объём механической обработки?

5. Какие методы исследования и оптимизации технологических параметров наиболее применимы при разработке процессов механизации с учетом требований к качеству продукции?

6. Каким образом можно оптимизировать затраты на техническое обслуживание при переходе к предиктивному подходу без ущерба для надежности и безопасности эксплуатации?

Экзаменатор _____ А.Г. Ивахненко