

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ В.И. Ряжских
_____/_____/_____
«29» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки»**

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Научная специальность: 2.5.5 «Технология и оборудование механической и
физико-технической обработки»**
(код и наименование научной специальности)

Нормативный период обучения 4 года

Год начала подготовки: 2022

Авторы программы




/ Смоленцев В.П. /

/ Кириллов О.Н./

Заведующий кафедрой

Технологии машиностроения



/ Грицюк В.Г./

Руководитель ОПОП



/ Смоленцев В.П./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» является формирование и развитие, творческих способностей аспирантов, повышения профессионального уровня подготовки аспирантов по направлению «Машиностроение», подготовка квалифицированного инженера-исследователя, способного повысить качество выпускаемой промышленной продукции, найти пути выхода на международные рынки, создать условия изготовления конкурентоспособной техники.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- формирование навыков в сфере планирования, организации и поэтапного проведения научно-исследовательской деятельности в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки;

- формирование и развитие умений и навыков в части применения методов исследования для решения намеченных задач научно-исследовательской деятельности в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки;

- формирование и развитие умений и навыков проектирования и осуществления комплексных исследований по направлениям технологии и оборудования механической и физико-технической обработки;

- формирование и развитие умений и навыков научно-экспериментальной работы с эмпирической базой исследования в соответствии с выбранной темой научно-квалификационной работы (диссертации) по профилю «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»;

- освоение методики наблюдения, эксперимента и моделирования по техническим наукам;

- приобретение навыков коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки;

- приобретение навыков владения современными методами и принципами разработки научной проблематики по теме научно-квалификационной работы (диссертации);

- получения навыков построения технологии обработки по созданному аспирантом новому способу, укомплектованному средствами технологического оснащения, созданными аспирантом лично или при его участии;

- исследование влияния новых технологий для достижения заданных требований обработки перспективного ряда продукции;

- знакомство с новыми электро-физикохимическими методами изготовления и средствами обеспечения точности, производительности, качества конкурентоспособных наукоемких изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности «2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» аспирант должен:

Знать:

- новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования;
- проектную и техническую документацию, правила оформления проектно-конструкторских работ;
- порядок проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов

Уметь:

- научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем, и специализированного машиностроительного оборудования, и средств технологического оснащения производства;
- разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.

Владеть:

- навыками оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного оборудования;
- навыками разработки проектной и технической документации, оформления проектно-конструкторских работ;

– навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» составляет 11 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)		54	-	-	-	-	18	18	18	-
В том числе:		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции		-	-	-	-	-	18	18	18	-
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа		342	-	-	-	-	90	90	162	-
Реферат (есть, нет)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		-	-	-	-	-	-	-	+	-
Общая трудоемкость	час	-	-	-	-	-	108	108	180	-
	зач. ед.	11	-	-	-	-	3	3	5	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Общие сведения по научным основам технологии производства	Нучные школы по научным исследованиям в области машиностроения в России и за рубежом: их тематика, возможные направления, последние значимые разработки. Перспективные направления исследований по технологии машиностроения	4			20	
2.	Управление технологическими режимами при производстве наукоемкой техники	Технологическое обеспечение режимов обработки. Контроль качества материалов в заготовках и на станках. Способы контроля химического состава и марки материалов. Производственный	14			70	

		автоматический операционный контроль при механосборке сложной техники. Управление технологическим процессом на этапе сборки и испытаний спецтехники. Специальные виды контроля показателей качества продукции машиностроения, использование электронно- поисковых систем, специализированных баз данных по теме научного исследования области машиностроения.					
3.	Нетрадиционные технологии в машиностроении	Роль и место нетрадиционных технологий. Нетрадиционные технологии в машиностроении при создании новых процессов и конкретных изделий. Контроль параметров процесса электроэрозионной обработки. Повышение качества изделий при использовании электрохимической размерной обработки. Обеспечение качества процесса при ультразвуковой обработке. Повышение качества изделий при обоснованном использовании лазерной обработки	18			90	
4.	Повышение конкурентоспособности продукции за счет технологических разработок	Методы и средства технологического обеспечения качества конкурентоспособных изделий. Проблемно- ориентированная подготовка многономенклатурно производства с элементами научных исследований Поддержание и совершенствование качества продукции в многономенклатурном производстве. Гибкоструктурность технологий, основанных на нетрадиционных методах обработки.	18			162	
Контроль							

Итого	54			342
--------------	----	--	--	-----

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Технологическое обеспечение режимов обработки
 - а) выбор оборудования;
 - б) расчет времени обработки;
 - в) подбор измерительного инструмента;
 - г) обоснование средств технологического оснащения и режимов обработки.
2. Прошивочные станки предназначены для:
 - а. Разделения заготовок.
 - б. Получения отверстий, полостей.
 - в. Электроэрозионного легирования.
3. Окружная скорость электродов при электроэрозионном шлифовании составляет:
 - а. 3-5 м/с
 - б. 0,03-0,05 м/с
 - в. 0,3-0,5 м/с
4. Электрохимический эквивалент, это:
 - а. Количество электричества, пропущенного через электролит
 - б. Скорость анодного растворения металла
 - в. Плотность материала
5. Контроль качества материалов в заготовках в производстве
 - а) проверка соответствия марки металла;
 - б) расчет нормы отпуска металла на изделие;
 - в) выбор измерительного инструмента и приборов;
 - г) контроль твердости и механических свойств.
6. Способы контроля химического состава и марки материалов
 - а) проверка соответствия марки металла стилоскопом;
 - б) проверка твердости;
 - в) контроль микротвердости;
 - г) травление элементных составляющих в химически агрессивных растворах.
7. Производственный автоматический операционный контроль при механосборке
 - а) проверка взаимного биения базовых поверхностей;
 - б) проверка соосности отверстий;
 - в) контроль размеров методом сравнения;
 - г) использование адаптивных устройств для контроля размера в процессе обработки.
8. Управление технологическим процессом на этапе сборки и испытаний
 - а) организация параллельной сборки;
 - б) проверка плотности сопряжений;
 - в) контроль на герметичность и прочность;
 - г) использование тарированных и механизированных средств технологического оснащения.
9. Специальные виды контроля качества поверхности
 - а) сравнение с эталоном;
 - б) проверка плотности прилегания;
 - в) контроль механических дефектов визуальным осмотром;
 - г) использование микроскопа для исследования микрорельефа на микрошлифе.
10. Перспективные методы и средства контроля

- а) измерения с пересчетом значений;
- б) проверка зазоров щупами и пневматическими расходомерами;
- в) контроль на координатно-измерительных машинах;
- г) использование встраиваемых средств активного контроля.

11. Оптимизация режимов обработки

- а) настройка на максимально достижимых значениях;
- б) постоянная поднастройка станкоинструментальной системы;
- в) контроль режимов в процессе обработки;

г) использование режимов, гарантирующих изготовление в интервале допуска на изготовление.

12. Современные подходы технологического обеспечения качества поверхности

- а) финишная отделка поверхности;
- б) отделочно-упрочняющая обработка;
- в) физико-техническое воздействие;

г) использование средств технологического оснащения, гарантирующих равномерность микрорельфа и физико-механических свойств.

13. Технологические особенности обеспечения показателей качества в процессе электроэрозионной и электрохимической обработки

- а) снижение плотности тока на последнем этапе;
- б) удаление отбеленного слоя;
- в) комбинированное воздействие;

г) использование средств технологического оснащения, обеспечивающих равномерность физико-механических свойств.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите материал, который невозможно обработать электрическими методами:

- а) конструкционная сталь;
- б) нержавеющей сталь;
- в) керамика;
- г) твердый сплав.

2. Для какого режима электроэрозионная обработка наиболее производительна:

- а) искровой;
- б) импульсный;
- в) обратной полярности.

3. Выберите метод нетрадиционной обработки, применимый к любому материалу:

- а) электрохимический;
- б) электроэрозионный;
- в) ультразвуковой;
- г) лазером.

4. Для ЭХО отверстий и небольших полостей, лопаток ГТД межэлектродный зазор составляет:

- а. 0,03-0,05 мм
- б. 3-5 мм
- в. 0,3-0,5 мм

5. Непрофилированные электроды-инструменты обычно изготавливают из проволоки:

- а. Латунной
- б. Нержавеющей
- в. Металла с эффектом памяти формы

6. При чистовой размерной обработке электродом-щеткой назначают высокие окружные скорости инструмента, что позволяет:

- а. получить высокую производительность
- б. получить высокую точность
- в. получить высокое качество поверхности
- 7. При каком режиме электроэрозионной обработки обеспечивается лучшее качество:
 - а) искровой;
 - б) импульсный;
 - в) обратной полярности.
- 8. Как изменяется шероховатость поверхности с возрастанием энергии импульса:
 - а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) не изменяется.
- 9. Как изменяется время обработки при повышении плотности тока:
 - а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) не изменяется.
- 10. Почему нетрадиционные методы проигрывают по производительности на конструкционных сталях:
 - а) низкий удельный съем материала;
 - б) отсутствие механического усилия.
- 11. Какое соотношение шероховатости и точности оптимально при обработке нетрадиционными методами:
 - а) квалитет точности больше квалитета шероховатости;
 - б) квалитет точности меньше квалитета шероховатости;
 - в) квалитеты равны.
- 11. Как измеряется точность профиля поверхности второго порядка:
 - а) шаблоном;
 - б) координатно-измерительной машиной;
 - в) косвенными измерениями с пересчетом.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что такое критерий хрупкости материала?
 - а. Отношение величины нагрузки к площади поверхности или объему отпечатка.
 - б. Отношение сопротивления сдвигу к сопротивлению на разрыв.
 - в. Способность без разрушения получать большие остаточные деформации.
2. При УЗО в качестве жидкости, несущей абразив применяют:
 - а. Смазочно-охлаждающую жидкость
 - б. Воду
 - в. Диэлектрическую жидкость
3. В газовых ОКГ в качестве рабочего тела используют:
 - а. Воздух
 - б. Аргон
 - в. Кислород
4. При анодно-абразивной обработке съем металла с заготовки происходит за счет:
 - а. Электрохимического растворения
 - б. Механического контакта зерен абразива с заготовкой
 - в. Механического воздействия зерен абразива и анодного растворения
5. Какие остаточные напряжения после обработки поверхности наиболее благоприятны для повышения остаточного ресурса:
 - а) растягивающие;
 - б) сжимающие;
 - в) минимальные.
6. Что приоритетно понимается под качеством обработки контактно нагруженной поверх-

ности:

- а) низкую шероховатость;
 - б) отсутствие концентраторов напряжений;
 - в) твердость поверхностного слоя.
7. Что измеряют с помощью профилографов-профилометров:

- а) профиль выступов и впадин;
- б) среднеквадратичное отклонение профиля;
- в) характер шероховатости;
- г) направление шероховатости.

8. Какой параметр измеряется динамометром:

- а) вес;
- б) момент затяжки;
- г) усилие страгивания.

9. К какому типу измерительных средств относятся приспособления в виде пробок и скоб:

- а) настраиваемые;
- б) предельные;
- в) безконтактные.

10. Какой измерительный инструмент типа штангенциркуля обладает большей точностью:

- а) с линейной шкалой;
- б) с индикатором часового типа;
- в) с дисплеем.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Проблематика в междисциплинарных областях выбранного диссертантом направления исследований по машиностроению.

2. Известные новые решения в области построения и моделирования технологических систем по тематике исследований.

3. Сформулированные новые решения в области построения специализированного оборудования для электрофизикохимических методов обработки по тематике исследований.

4. Технологическое решение нетиповой задачи при изготовлении и эксплуатации новой техники по тематике работ.

5. Основа технико-экономического обоснования проектных решений в выбранном направлении исследований.

6. Перспективные электрические методы обработки наукоемких изделий.

7. Технологические особенности контроля параметров процессов электроэрозионной и электрохимической обработки.

8. Технологическое обеспечение режимов комбинированной обработки.

9. Контроль качества материалов в производстве.

10. Способы контроля химического состава и марки материалов.

11. Управление технологическим процессом на этапе опытной отработки режимов.

12. Специальные виды контроля.

13. Правила оформления проектной и технической документации.

14. Эффективность использования информационной базы данных при проектировании оригинального оборудования.

15. Роль и место нетрадиционных технологий.

16. Контроль параметров процесса электроэрозионной обработки.

17. Повышение качества изделий при использовании электрохимической размерной обработки.

18. Обеспечение качества процесса при ультразвуковой обработке.
19. Повышение качества изделий при обоснованном использовании лазерной обработки
20. Эффективность использования интеллектуального труда при создании
21. конкурентоспособной качественной продукции.
22. Методы и средства обеспечения качества конкурентоспособных изделий.
23. Управление качеством экспортной продукции.
24. Поддержание и совершенствование качества продукции в многономенклатурном производстве.
25. Гибкоструктурность технологий, основанных на нетрадиционных методах обработки
26. Контроль параметров процесса электроэрозионной обработки.
27. Повышение качества изделий при использовании электрохимической размерной обработки.
28. Поддержание и совершенствование технического уровня проекта современными методами автоматизации расчетных работ.
29. Нанесения информации на деталь без механических воздействий.
30. Проектирование ТП ЭЭ обработки непрофилированным ЭИ. Средства технологического оснащения.
31. Этапы выполнения предварительного технико-экономического обоснования проекта новой технологии.
32. Возможности комбинированной размерной обработки НЭИ. Средства технологического оснащения

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ).

Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения по научным основам технологии производства	Тест, устный опрос
2.	Управление технологическими режимами при производстве наукоемкой техники	
3.	Нетрадиционные технологии в машиностроении	
4.	Повышение конкурентоспособности продукции за счет технологических разработок	

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации¹.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.Справочник технолога: Под общ. ред. А.Г. Сулова / А. Г. Сулов, В. Ф. Безъязычный, Б. М. Базров, В.П. Смоленцев [и др.]. – Москва: Изд. "Инновационное машиностроение", –2019. – 800 с. – ISBN 978-5-907104-23-5. – EDN WNWHDF.

2. Смоленцев В.П. Технология низкочастотной импульсной чистовой обработки деталей пространственной формы / В.П. Смоленцев, О.Н. Кириллов, А.Ю. Рязанцев / Раздел 5. Коллективная монография. Прогрессивные машиностроительные технологии, оборудование и инструменты. Том V. под ред. А.В. Киричека. Москва: Спектр, –2015. – 464 с. – С. 265-302: ил. – ISBN 978-5-4442-0088-9. – EDN VXEXOJ.

3. Смоленцев В.П. Технология изготовления высокоресурсных биметаллических деталей / В.П. Смоленцев, В.Г. Грицюк, С.С. Юхневич // Коллективная монография. Под ред. А.В. Киричека. Прогрессивные машиностроительные технологии, оборудование и инструменты. Раздел 4. Том IV. Москва: Спектр, –2014. – 432 с. – С. 86-141: ил. – ISBN 978-5-4442-0087-2. – EDN TTCAEP.

4. Кириллов, О.Н. Технология комбинированной обработки непрофилированным электродом – Воронеж: Воронежский гос. технический ун-т, –2010. – 254 с. – ISBN 978-5-7731-0272-4. – EDN OWFCCX.

5. Смоленцев В.П. Средства технологического оснащения и оборудование

для электрических методов обработки: учебное пособие / В.П. Смоленцев, А.И. Болдырев, Е.В. Смоленцев, О.Н. Кириллов – Воронеж. ВГТУ. –2017.– 215 с.

6. Кириллов О.Н. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении / О.Н. Кириллов, В.П. Смоленцев, С.С. Юхневич, А.Ю. Рязанцев. – 2-е издание, дополненное. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", –2022. – 186 с. – ISBN 978-5-4446-1725-0.

7. Кириллов, О.Н. Компьютерный контроль уровня знаний студентов по дисциплине «Технология машиностроения»: учеб. пособие / О.Н. Кириллов, С.С. Юхневич, В.Г. Грицюк, А.Ю. Рязанцев – 2-е изд., доп. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», – 2022. – 224 с.

8. Сай В.А. Проектирование технологии сборки и испытаний изделий: учебное пособие [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые и граф. данные (1,42 МБ) / В.А. Сай, О.Н. Кириллов. ВГТУ. Воронеж. – 2015.

9. Смоленцев В.П. Обеспечение качества наукоемкой продукции машиностроения /В.П. Смоленцев, О.Н. Кириллов, Б.И. Омигов // Коллективная монография. Под ред. А.В. Киричека. Прогрессивные машиностроительные технологии, оборудование и инструменты. Раздел 4. Том IV. М.: Издательский дом «Спектр», – 2014. – С. 175-252: ил.

10. Мельников В.П. Управление качеством / В. П. Мельников, В. П. Смоленцев, А. Г. Схиртладзе. – М.: Машиностроение, – 2005. – 352 с.

11. Машиностроение: Энциклопедия. Т. III-3: Технология изготовления деталей машин / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, Ю.Ф. Назаров и др.; Под общ. ред. А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, – 2000. – 840 с.

12.Машиностроение. Энциклопедия, т. IV-7 / Под ред. Б.И. Черпакова. М: Машиностроение, –1999. 863 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ВГТУ обеспечен комплектом лицензионного программного обеспечения, предусмотренного в рабочих программах, обновляемых ежегодно.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Необходимый для реализации программы аспирантуры по данному направлению подготовки перечень оборудования включает в себя:

- Вычислительный и коммуникационный узел, использует 8 блейд-сервер Hewlett Packard ProLiant BL460c G7 Xeon L5660 6C (Xeon 2.80GHz/ 12MB/ 3x4Gb RD (LV)/ RAID P410i (ZM) 1.0/ no SFF HDD (2)/ 2xFlex1 / 10Gb CNA/ iLO blade edit/ 1 slot in Encl);

- Оборудование компьютерной аудитории общего доступа: рабочая станция Kraftway. ЦПУ: QuadCore Intel Core i5-3570, 3600 MHz; Видеокарта: Intel(R) HD Graphics (2112 МБ); Жесткий диск: Segate 500 GB; ОЗУ: 8 ГБ DDR3-1600 DDR3 SDRAM;

– Рабочая станция HP Pro 3500 MT. ЦПУ: Core i3-3240 3.4GHz; Жесткий диск Segate 500 GB; Видеокарта: Intel HD Graphics 2500; ОЗУ: 4 ГБ DDR3; Сетевой адаптер: Realtek 10/100/1000 Мбит/сек;

– Базовое программное обеспечение: Microsoft Windiws XP SP3; Windows 7 SP1, Ubuntu 14.04, Microsoft SQL Server 2012, Microsoft Office 2003/2007, Adobe Reader; K-lite Pack, 7-Zip, Oracle Open Office 3.3.0, Microsoft Visual Studio 2008.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения экспериментальных исследований на филиале кафедры имеется необходимое оборудование и приборы, а также обеспечен доступ к специализированным участкам и лабораториям базового предприятия АО КБХА (металлографии, ЦИЛ, неразрушающего контроля и др).

Для проведения консультаций используется аудитория № 104 учебного корпуса № 2, оснащенная плакатами, учебно-методическими материалами и техническими средствами:

- 8 персональных компьютеров типа mATX 350W/Cel E3400 с мониторами, клавиатурой и мышью;
- Сервер;
- Коммутатор TP Link
- Компьютеры с подключением к сети Интернет; программное обеспечение «АСКОН КОМРАС-3D» и «АСКОН ВЕРТИКАЛЬ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр

	рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.