Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2026 14:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологичность конструкции изделий машиностроения»

Направление подготовки
15.04.02. «Технологические машины и оборудование»

Профиль

«Промышленный инжиниринг»

Квалификация

Магистр

Формы обучения

Очная

Москва, 2026г.

Разработчик(и):

К.т.н, доцент кафедры "Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени М.Б. Генералова",

 / Н.С.Трутнев /

Согласовано:

Зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,



к.т.н., /А. С. Кирсанов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины....4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2 Тематический план изучения дисциплины....5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)……7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.... 8
4.1 Основная литература 8
4.2 Дополнительная литература....8
4.3 Электронные образовательные ресурсы....8
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....8
5. Материально-техническое обеспечение.... 9
6. Методические рекомендации 9
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения.... 9
6.2 .Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7.Фонд оценочных средств.... 12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Технологичность конструкции изделий машиностроения» является

– получение представления об основах обеспечения технологичности конструкции.

К основным задачам освоения дисциплины «Технологичность конструкции изделий машиностроения» следует отнести:

получение знаний о свойствах конструкции, характеризующие показатели качества; формирование навыков подготовки производства на различных этапах;

формирование способностей анализировать взаимосвязи между конструкторскими и технологическими задачами, направленные на достижение оптимальных трудовых и материальных затрат.

Обучение по дисциплине «Технологичность конструкции изделий машиностроения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен разрабатывать и адаптировать конструкции машиностроительных изделий с учетом требований к технологичности, ресурсной оптимизации под условия автоматизированного и роботизированного производства	ИПК- 1.2 Разрабатывает конструкции машиностроительных изделий, отвечающих требованиям технологичности и ресурсосбережению ИПК- 1.4 Анализирует конструкции изделий с целью достижение целевых характеристик, показателей качества, минимизации затрат и повышения функциональной эффективности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологичность конструкции изделий машиностроения» относится к учебным дисциплинам блока Б1.2 «Части, формируемой участниками образовательных отношений» образовательной программы «Промышленный инжиниринг» направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование, квалификация (степень) – магистр.

Освоение дисциплины «Технологичность конструкции изделий машиностроения» во 3-м семестре необходимо для последующего освоения дисциплин «Управление жизненным циклом технологических машин и оборудования»

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108	
	В том числе:			
2.1	Доклад, сообщение			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.1	Методические основы обеспечения технологичности конструкции изделия	28	3	3			22
1.2	Технологичность деталей машин и механизмов.	28	3	3			22
1.3	Технологичность сборочной единицы	29	4	3			22
1.4	Технологичность соединений	29	3	4			22

1.5	Эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкций изделия	30	5	5			20
	Итого	**144**	18	18			**108**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1.Методические основы обеспечения технологичностиконструкции изделия

Понятие технологичности конструкции изделия. Термины и определения. Главные факторы, определяющие требования к обеспечению ТКИ. Оценка технологичности конструкции изделия. Обеспечение технологичности конструкции изделия.

Тема 2.Технологичность деталей машин и механизмов

Элементы деталей и их поверхностей. Общие требования к технологичности форм деталей. Выбор базовых поверхностей. Требования к шероховатости и точности поверхностей. Обрабатываемость материалов резанием. Технологичность конструкций термически обрабатываемых деталей.

Основные виды термообработки металлов и области их применения. Основные факторы, влияющие на технологичность. Общие требования к конструкции термообрабатываемых деталей. Выбор материала термообрабатываемых деталей. Основные требования к деталям, подвергаемым объемной закалке. Основные требования к деталям, подвергаемым поверхностной закалке при нагреве ТВЧ 78. Основные требования к деталям, подвергаемым химико-термической обработке.

Тема 3.Технологичность сборочной единицы

Основные требования к обеспечению сборочной технологичности. Размерный анализ конструкции изделия. Технологичность элементов конструкции изделия. Количественная оценка сборочной технологичности конструкции. Технические показатели унификации конструкции изделия.

Тема 4.Технологичность соединений

Сварные соединения. Паяные соединения. Клеевые соединения. Соединения способами пластического деформирования. Заклепочные соединения.

Тема 5.Эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкцийизделия

Обеспечение эксплуатационной и ремонтной ТКИ. Технологические требования к конструкциям основных частей изделий

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Практические занятия

Практическое занятие 1. Технология изготовления деталей механизмов и машин обработкой металлов давлением.

Практическое занятие 2. Технология соединения деталей механизмов и машин сваркой.

Практическое занятие 3. Технология изготовления обечаек аппаратов.

Технология сборки корпусов колонных аппаратов.

Практическое занятие 4. Технология изготовления днищ аппаратов.

Конструкции днищ.

Практическое занятие 5. Технология изготовления фланцев. Виды фланцев.

Технология сборки кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

Практическое занятие 6. Технология производства биметаллов. Особенности технологии изготовления и сборки биметаллических аппаратов. **Лабораторное занятие 7.** Технология изготовления аппаратов высокого давления.

Практическое занятие 8. Технология изготовления и сборки аппаратов воздушного охлаждения. Технология изготовления оребренных труб.

Практическое занятие 9. Технология изготовления и сборки колонных тарельчатых аппаратов.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Целью выполнения курсового проекта является закрепление, углубление и обобщение знаний по обеспечению технологичности конструкций машиностроительных изделий, а также формирование навыков самостоятельного решения инженерных задач. Основной задачей курсового проекта является проведение комплексного анализа технологичности детали, сборочной единицы, механизма или технологического оборудования с разработкой предложений по снижению трудоемкости, материалоемкости и технологической себестоимости изделия.

Курсовой проект выполняется на основе тематики выпускной квалификационной работы, производственной практики или индивидуального задания, связанного с конструкцией машин, аппаратов, механизмов и оборудования.

Примерные тем курсовых проектов:

1. Оценка технологичности конструкции горизонтальной емкости для хранения и переработки жидких продуктов.
2. Оценка технологичности конструкции кожухотрубчатого теплообменного аппарата.
3. Оценка технологичности конструкции аппарата воздушного охлаждения.
4. Оценка технологичности конструкции колонного тарельчатого аппарата.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Технология машиностроения. Проблемно ориентированное обеспечение производственной технологичности конструкций и изделий : учебное пособие / Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев, Е. Г. Смольянникова. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 169 с. — ISBN 978-5-7731-0999-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126092.html

4.2 Дополнительная литература

Не предусмотрено

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) не разработан

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрено

5. Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории оснащенная демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютеры), набором измерительных преобразователей (для измерения температуры, давления, расхода, качества).

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к занятиям по курсу «Технологичность конструкции изделий машиностроения» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части занятия необходимо обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Занятие следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части занятия следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях

и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

В заключительной части занятия необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

После каждого занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

На занятиях необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 .Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на изучение теоретического материала, подготовку к занятиям.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на

настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологичность конструкции изделий машиностроения».

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия** подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетвор ительно	Выполнены все **обязательные условия** подготовки
Неудовлетвор ительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Темы практических работ по дисциплине «Технологичность конструкции изделий машиностроения»

Тематика лабораторных работ изложена в пункте 3.4.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологичность конструкции изделий машиностроения»

1. Виды изделия.
2. Объем выпуска и тип производства.
3. Качественная оценка ТКИ.
4. Количественная оценка ТКИ.
5. Энергоемкость изделия.
6. Технологическая себестоимость изделия.
7. Цели и задачи технологического контроля конструкторской документации.
8. Отработка на технологичность конструкции детали, сборочной единицы.
9. Элементы деталей и их поверхностей.
10. Выбор базовых поверхностей.
11. Основные виды термообработки металлов и области применения.
12. Основные требования к деталям, подвергаемым химико-термической обработке, поверхностной закалке при нагреве ТВЧ.
13. Оценка технологичности детали.
14. Методы расчета размерных цепей.
15. Способы фиксации гаек и болтов.
16. Выбор способов сварки.
17. Заклепочные соединения, особенности.
18. Обеспечение технологичности лопаток.
19. Оценка влияния шероховатости поверхности.
20. Оценка местных гидравлических сопротивлений.
21. Оценка конструктивной сложности.
22. Критерий взаимного влияния местных гидравлических сопротивлений.