Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:21:35
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a0852ff

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 /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы обеспечения технологичности конструкции»

Направление подготовки/специальность
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/специализация
Средства автоматизации и базы данных для проектирования технологических производств

Квалификация
Бакалавр
Формы обучения
Очно-заочная

Москва, 2025г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент  /А.С.Жихарев/

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 4
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2. Основная литература 7
4.3. Дополнительная литература 7
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7. Фонд оценочных средств 9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
7.3. Оценочные средства 9

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Основы обеспечения технологичности конструкции» является

– получение представления об основах обеспечения технологичности конструкции.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы обеспечения технологичности конструкции» 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 «Основы обеспечения технологичности конструкции» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК - 3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-3.1. Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования ИОПК-3.2. Применяет знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования ИОПК-3.3. Применяет знания по освоению нового технологического оборудования
ПК-5 Способен применять CAD-, САПР-системы для поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью их унификации и типизации	ИПК-5.1 Владеет разработкой с применением CAD-, САПР-систем унифицированных конструкторско-технологических решений. ИПК-5.2 Умеет использовать САПР-системы для поиска и анализа конструкторско- технологических решений с целью их унификации и типизации. ИПК-5.3 Знает принципы унификации конструкторско-технологических решений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы обеспечения технологичности конструкции» относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины и модули» образовательной

программы «Средства автоматизации и базы данных для проектирования технологических производств» направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, квалификация (степень) – бакалавр.
Освоение дисциплины «Основы обеспечения технологичности конструкции» в 7-м семестре необходимо для последующего освоения дисциплин «Автоматизации технологических производств».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72	
	В том числе:			
2.1	Доклад, сообщение			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	зачет	
	Итого	**108**	108	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		сего	Аудиторная работа				амостоятельная работа
			екции	Семинарские/ практические занятия	аборатор ные заняти я	рактическая подготовка	
1.1	Методические основы обеспечения технологичности конструкции изделия	20	3		3		14

1.2	Технологичность деталей машин и механизмов.	20	3		3		14
1.3	Технологичность сборочной единицы	22	4		4		14
1.4	Технологичность соединений	23	4		4		15
1.5	Эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкций изделия	23	4		4		15
	Итого	**108**	**18**		**18**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1.Методические основы обеспечения технологичности конструкции 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 конструкций изделия

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

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1.Технология изготовления деталей механизмов и машин обработкой металлов давлением.
Лабораторное занятие 2.Технология соединения деталей механизмов и машин сваркой..
Лабораторное занятие 3.Технология изготовления обечаек аппаратов. Технология сборки корпусов колонных аппаратов.
Лабораторное занятие 4. Технология изготовления днищ аппаратов. Конструкции днищ.
Лабораторное занятие 5. Технология изготовления фланцев. Виды фланцев. Технология сборки кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.
Лабораторное занятие 6. Технология производства биметаллов. Особенности технологии изготовления и сборки биметаллических аппаратов.
Лабораторное занятие 7.Технология изготовления аппаратов высокого давления.
Лабораторное занятие 8.Технология изготовления и сборки аппаратов воздушного охлаждения. Технология изготовления оребренных труб.
Лабораторное занятие 9.Технология изготовления и сборки колонных тарельчатых аппаратов.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Семенов А. Н. Технологичность конструкции изделия машиностроения. – Рыбинск РГАТУ имени П. А. Соловьева 216-2017 с.

.

4.2 Дополнительная литература

1. Не предусмотрено

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Программное обеспечение не предусмотрено.

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Не предусмотрено

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 . 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 «Основы обеспечения технологичности конструкции» 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.

7Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «зачтено» или «не зачтено».
К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы обеспечения технологичности конструкции» .

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

7.2.1 Шкала оценивания практической работы

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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 лабораторных работ по дисциплине «Основы обеспечения технологичности конструкции»

Тематика лабораторных работ изложена в пункте 3.4.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы обеспечения технологичности конструкции»

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.