

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт гражданской защиты
Кафедра аварийно-спасательных работ



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Малкин В.Ю.
2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Основы проектирования техники»

По специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Специализация «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы проектирования техники» по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, специализация «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования» – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы проектирования техники» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» мая 2020 г. № 679.

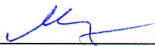
СОСТАВИТЕЛЬ

к.т.н., доц., заведующий кафедрой Михайлов Д.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аварийно-спасательных работ « 6 » 02 2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой  Д.В. Михайлов

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«20» 02 2024 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической
комиссии института  Д.В. Михайлов

1. Цели и задачи дисциплины освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – является формирование у студентов базовые знания и практические навыки в области проектирования технических систем и устройств, необходимые для разработки конкурентоспособных и эффективных технических решений.

Задачи дисциплины:

- изучить основы проектирования пожарно-спасательной техники и оборудования;
- изучение основных принципов и этапов проектирования.
- ознакомление с инструментами и методами проектирования.
- развитие навыков конструирования и моделирования.
- формирование понимания о материалах и технологиях производства.
- обучение основам технико-экономического анализ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования техники» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основ проектирования машин и оборудования (включая расчеты на прочность, устойчивость, надежность).
- основных этапов и стадий проектирования технических объектов.
- методологии проектирования (функционально-стоимостной анализ, теория решения изобретательских задач - триз и др.).
- стандартов, нормативов и документов, регламентирующие проектирование техники.
- принципов расчета и конструирования типовых деталей (соединения, передачи, опоры и др.).

умения:

- анализировать технические задания на проектирование пожарно-спасательной техники и оборудования.
- определять цели и задачи проектирования.
- выявлять и анализировать требования к проектируемой технике.
- генерировать и оценивать различные варианты конструктивных решений.
- разрабатывать конструкторскую документацию (чертежи, схемы, спецификации).
- автоматизировать процесс создания конструкторской документации.

навыки:

- работы с технической документацией (чертежи, схемы, спецификации и т.д.).
- проведение расчетов на прочность, устойчивость, надежность.
- разработки технологических процессов.
- анализа технических данных и требований.
- оценки эффективности проектных решений.

Содержание дисциплины «Основы проектирования техники» является продолжение изученных дисциплин как «Детали специальных машин», «Пожарная техника», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика». Служит основой для освоения дисциплины «Технологическое предпринимательство», «Технологическая подготовка производства», «Производственная и пожарная автоматика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию пожарно-спасательной техники и оборудования с использованием систем автоматизированного проектирования.	ПК-6.2. Приобретает необходимые знания и практические навыки в области проектирования технических систем и устройств, необходимые для разработки конкурентоспособных и эффективных технических решений.	знать: основы проектирования машин и оборудования, этапы, стадии, методологию проектирования технических объектов. уметь: генерировать и оценивать различные варианты конструктивных решений проектирования техники, разрабатывать и автоматизировать процесс создания конструкторской документации (чертежи, схемы, спецификации). владеть: навыками разработки технологических систем, навыками анализировать технические данные и требования необходимые для определения эффективности проектных решений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	68	12
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	9
Самостоятельная работа студента (всего)	72	123
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в проектирование техники. Основные понятия и определения.

Определение проектирования техники. Цели и задачи проектирования. Жизненный цикл изделия: этапы и взаимосвязи. Классификация технических изделий: критерии классификации, примеры. Роль инженера-конструктора в процессе проектирования. Требования к технической документации. Место проектирования техники в системе инженерного образования.

Тема 2. Этапы проектирования техники. Общая структура процесса проектирования.

Общая схема процесса проектирования: анализ требований, концептуальное проектирование, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование. Определение целей и задач каждого этапа. Взаимосвязь этапов проектирования. Роль и место каждого этапа в общем цикле разработки изделия. Управление процессом проектирования.

Тема 3. Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.

Определение требований к изделию: функциональные, технические, экономические, эргономические, экологические, эстетические. Источники требований: потребители, стандарты, нормативные документы. Методы сбора и анализа требований: опросы, анкетирование, анализ патентной информации. Формирование технического задания (ТЗ): структура, содержание, примеры. Согласование и утверждение ТЗ.

Тема 4. Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.

Цели и задачи концептуального проектирования. Методы генерации идей: мозговой штурм, метод синектики, морфологический анализ. Критерии оценки и отбора альтернативных решений. Методы оценки альтернативных решений: экспертные оценки, методы принятия решений. Разработка и анализ принципиальных схем и компоновочных решений. Формирование концепции изделия.

Тема 5. Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.

Цели и задачи эскизного проектирования. Разработка предварительного проекта изделия: создание эскизов, чертежей, моделей. Предварительные расчеты и анализ прочности, надежности, долговечности. Выбор материалов и компонентов. Оценка технологичности конструкции. Разработка технико-экономического обоснования.

Тема 6. Техническое проектирование. Разработка технической документации.

Цели и задачи технического проектирования. Разработка технической документации: сборочные чертежи, спецификации, технические условия, инструкции по эксплуатации. Детальная проработка конструкции изделия. Расчеты и анализ параметров изделия. Проверка соответствия требованиям ТЗ. Согласование и утверждение технической документации.

Тема 7. Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.

Цели и задачи рабочего проектирования. Разработка рабочей документации: рабочие чертежи деталей, технологические карты, программы испытаний. Окончательная проработка конструкции изделия. Подготовка документации для производства. Внедрение изменений в конструкцию. Архивирование документации.

Тема 8. САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.

Классификация САПР: CAD, CAM, CAE, PDM. Инструменты CAD: 2D и 3D моделирование, черчение, создание сборок. Инструменты CAM: разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Инструменты CAE: анализ прочности, теплопроводности, гидродинамики. PDM-системы: управление данными об изделии. Применение САПР на различных этапах проектирования.

Тема 9. Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.

Цели и задачи стандартизации и унификации. Типы стандартов: государственные, отраслевые, международные. Нормативные документы в проектировании. Унификация деталей и сборочных единиц. Методы обеспечения качества проектирования: контроль качества, аудит, сертификация. Системы менеджмента качества.

Тема 10. Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.

Определение стоимости разработки изделия. Определение стоимости производства изделия. Методы снижения стоимости изделия. Экономическая эффективность проектирования. Анализ затрат и выгод. Жизненный цикл стоимости изделия.

4.3. Лекции

№ п/п	Названия модулей и тем	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в проектирование техники. Основные понятия и определения.	3	-
2	Этапы проектирования техники. Общая структура процесса проектирования.	5	1
3	Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.	5	1
4	Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.	3	1
5	Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.	3	1
6	Техническое проектирование. Разработка технической документации.	3	-
7	Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.	3	1
8	САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.	3	1
9	Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.	3	-
10	Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.	3	-
Итого		34	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Названия модулей и тем	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в проектирование техники. Основные понятия и определения.	3	-
2	Этапы проектирования техники. Общая структура процесса проектирования.	5	1
3	Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.	5	1
4	Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.	3	1
5	Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.	3	1
6	Техническое проектирование. Разработка технической документации.	3	-
7	Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.	3	1
8	САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.	3	1
9	Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.	3	-
10	Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.	3	-
Итого		34	6

4.5. Лабораторные работы (не предполагаются учебным планом учебным планом)

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в проектирование техники. Основные понятия и определения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	11
2	Этапы проектирования техники. Общая структура процесса проектирования.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
3	Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
4	Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
5	Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
6	Техническое проектирование. Разработка технической документации.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
7	Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
8	САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
9	Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
10	Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	11
Итого			72	123

4.7. Курсовые работы

Курсовые работы не предполагаются учебным планом учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учебное пособие / Ковалевский В.И., - 2-е изд. - СПб:ГИОРД, 2016. - 344 с. ISBN 978-5-98879-137-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/618035>. – Режим доступа: по подписке.
2. Расчет и проектирование механизмов и систем технологического оборудования. Раздел : расчет и проектирование вакуум ных систем : курс лекций / А. Ю. Зарапин, Ю. Л. Зарапин, Н. А. Чиченев, Б. А. Сивак. - Москва : ИД МИСиС, 2001. - 85 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247069>). – Режим доступа: по подписке.
3. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1787-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170906> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Савин, М. А. Пожарно-спасательная техника : лабораторный практикум / М. А. Савин, И. В. Ключков. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7996-2096-7. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922216>. – Режим доступа: по подписке.

2. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 377 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010309-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1005495> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1895498> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Комплексная автоматизация технологических процессов : учебное пособие / А. П. Яковлева, Л. В. Савельева, А. В. Зайцев [и др.]. - Москва : Издательство МГТУ им. Баумана, 2020. - 75, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-7038-5319-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082055> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Евгеньев, Г. Б. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие : в 2 томах. Том 2. Методы проектирования и управления / Г. Б. Евгеньев, С. С. Гаврюшин, Е. Н. Хоботов ; под ред. Г. Б. Евгеньева. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2015. - 480 с. - ISBN 978-5-7038-4139-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2023188> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Осипова, Н. В. Программное обеспечение для систем автоматизации технологических процессов : лабораторный практикум и конспект лекций для студентов специальности 220201 - «Управление и информатика в технических системах» / Н. В. Осипова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2014. - 75 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1246726> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

7. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / В. А. Скрыбин, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Зверовщиков, А. Н. Машков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1903733> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы проектирования техники» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Основы проектирования техники»**

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию пожарно-спасательной техники и оборудования с использованием систем автоматизированного проектирования.	Пороговый	знать: основы проектирования машин и оборудования, этапы, стадии, методологию проектирования технических объектов.
Основной		Базовый	уметь: генерировать и оценивать различные варианты конструктивных решений проектирования техники, разрабатывать и автоматизировать процесс создания конструкторской документации (чертежи, схемы, спецификации).
Заключительный		Высокий	владеть: навыками разработки технологических систем, навыками анализировать технические данные и требования необходимые для определения эффективности проектных решений.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-6	ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию пожарно-спасательной техники и оборудования с использованием	ПК-6.2. Приобретает необходимые знания и практические навыки в области проектирования	Тема 1. . Введение в проектирование техники. Основные понятия и определения.	Начальный ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 2. Этапы проектирования техники. Общая	Начальный ОФО-5 ЗФО-7

		систем автоматизированного проектирования.	технических систем и устройств, необходимые для разработки конкурентоспособных и эффективных технических решений.	структура процесса проектирования.	
				Тема 3. Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.	Начальный ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 4. Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.	Основной ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 5. Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.	Основной ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 6. Техническое проектирование. Разработка технической документации	Основной ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 7. Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.	Основной ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 8. САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.	Заключительный ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 9. Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.	Заключительный ОФО-5 ЗФО-7
				Тема 10. Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.	Заключительный ОФО-5 ЗФО-7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию пожарно-спасательной техники и оборудования с использованием систем автоматизированного проектирования.	ПК-6.2. Приобретает необходимые знания и практические навыки в области проектирования технических систем и устройств, необходимые для разработки конкурентоспособных и эффективных технических решений.	знать: основы проектирования машин и оборудования, этапы, стадии, методологию проектирования технических объектов. уметь: генерировать и оценивать различные варианты конструктивных решений проектирования техники, разрабатывать и автоматизировать процесс создания конструкторской документации (чертежи, схемы, спецификации). владеть: навыками разработки технологических систем, навыками анализировать технические данные и требования необходимые для определения эффективности проектных решений.	Тема1, Тема2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 8, Тема 9, Тема 10.	Тесты, эссе, практическое задание, творческие задания

1. Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений)
(пороговый уровень)

1. Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.
2. Цели и задачи концептуального проектирования.
3. Методы генерации идей: мозговой штурм, метод синектики, морфологический анализ.
4. Критерии оценки и отбора альтернативных решений.
5. Методы оценки альтернативных решений: экспертные оценки, методы принятия решений.
6. Разработка и анализ принципиальных схем и компоновочных решений.
7. Формирование концепции изделия.

8. Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.
9. Цели и задачи эскизного проектирования.
10. Разработка предварительного проекта изделия: создание эскизов, чертежей, моделей.
11. Предварительные расчеты и анализ прочности, надежности, долговечности.
12. Выбор материалов и компонентов.
13. Оценка технологичности конструкции.
14. Разработка технико-экономического обоснования.
15. Техническое проектирование. Разработка технической документации.
16. Цели и задачи технического проектирования.
17. Разработка технической документации: сборочные чертежи, спецификации, технические условия, инструкции по эксплуатации.
18. Детальная проработка конструкции изделия.
19. Расчеты и анализ параметров изделия.
20. Проверка соответствия требованиям ТЗ.
21. Согласование и утверждение технической документации.
22. Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.
23. Цели и задачи рабочего проектирования.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«доклад, сообщение»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Реферат

(базовый уровень)

1. Какие основные этапы включает в себя процесс проектирования техники?"
2. "В чем суть метода функционально-стоимостного анализа и как он применяется в проектировании?"
3. "Какие критерии используются для оценки надежности технической системы?"
4. "Какие программные средства используются для автоматизации проектирования машиностроительных изделий?"

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме

	осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

3. Практическое (прикладное) задание (высокий уровень)

1. Анализ процесса проектирования конкретного технического устройства (на выбор):
2. Рассмотрение этапов проектирования, используемых методологий и инструментов.
3. Выявление проблем и ошибок, допущенных в процессе проектирования.
4. Предложения по улучшению процесса проектирования.
5. Инновационные решения в проектировании (на конкретном примере):
6. Описание инновационного решения, примененного в конструкции устройства.
7. Анализ преимуществ и недостатков данного решения.
8. Перспективы применения данного решения в других областях техники.
9. Эволюция конструкции (на конкретном примере):
10. Проследить историю развития конкретного типа техники.
11. Выделить ключевые этапы и причины изменения конструкции.
12. Прогнозировать дальнейшее развитие данной техники.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Тестовые задания (базовый уровень)

1. Что такое проектирование техники?
а) Процесс изготовления готового изделия.

- b) Процесс создания технической документации.
- c) Процесс создания технического объекта, удовлетворяющего заданным требованиям.
- d) Процесс контроля качества продукции.

2. Какой из этапов не входит в общий цикл проектирования?

- a) Техническое задание
- b) Эскизное проектирование.
- c) Техническое проектирование.
- d) Маркетинговое исследование рынка.

3. Что такое техническое задание (ТЗ)?

- a) Документ, описывающий конструкцию изделия.
- b) Документ, содержащий перечень необходимых материалов.
- c) Документ, определяющий цели, задачи и требования к проектируемому объекту.
- d) Документ, описывающий технологический процесс изготовления.

4. Что такое эскизное проектирование?

- a) Детальная проработка всех узлов и деталей.
- b) Создание точных чертежей с указанием размеров.
- c) Предварительная разработка концепции изделия, выбор основных параметров и компоновки.
- d) Изготовление опытного образца изделия.

5. Что такое техническое проектирование?

- a) Разработка только внешнего вида изделия.
- b) Создание общего представления о будущем изделии.
- c) Детальная проработка конструкции, разработка чертежей и спецификаций.
- d) Оптимизация технологического процесса изготовления.

6. Что такое макетирование в процессе проектирования?

- a) Подготовка отчета о проделанной работе.
- b) Создание физической модели изделия для изучения его свойств и характеристик.
- c) Составление сметы на изготовление изделия.
- d) Разработка программного обеспечения для управления изделием.

7. Что такое эргономика в контексте проектирования техники?

- a) Экономическая эффективность производства.
- b) Наука об оптимизации взаимодействия человека с техникой, с целью повышения безопасности и комфорта.
- c) Использование экологически чистых материалов.
- d) Простота технического обслуживания.

8. Какой из перечисленных критериев наиболее важен при проектировании безопасной техники?

- a) Низкая стоимость.
- b) Высокая производительность.
- c) Предотвращение травм и аварий.
- d) Привлекательный внешний вид.

9. Что такое унификация в проектировании?

- a) Разработка уникальных деталей для каждого изделия.
- b) Использование стандартных, взаимозаменяемых деталей и узлов.

- c) Создание изделий, предназначенных только для одной конкретной цели.
- d) Минимизация затрат на проектирование.

10. Что такое стандартизация в проектировании?

- a) Разработка новых, инновационных решений.
- b) Установление единых правил и норм, обязательных для выполнения.
- c) Создание уникальных продуктов, не имеющих аналогов.
- d) Производство продукции по индивидуальным заказам.

11. Какой из перечисленных методов относится к методам поиска новых технических решений?

- a) Анализ существующих конструкций.
- b) Метод мозгового штурма.
- c) Расчет прочности деталей.
- d) Разработка чертежей.

12. Что такое САД-системы в проектировании?

- a) Системы автоматизированного тестирования продукции.
- b) Системы управления производством.
- c) Системы автоматизированного проектирования с использованием компьютеров.
- d) Системы контроля качества материалов.

13. Что такое САМ-системы в проектировании?

- a) Системы автоматизированного контроля качества.
- b) Системы управления проектами.
- c) Системы автоматизированной подготовки производства на станках с ЧПУ.
- d) Системы анализа рынка.

14. Что такое САЕ-системы в проектировании?

- a) Системы автоматизированного обучения персонала.
- b) Системы автоматизированного управления складом.
- c) Системы инженерного анализа, позволяющие моделировать поведение изделия в различных условиях.
- d) Системы управления взаимоотношениями с клиентами.

15. Какой из перечисленных материалов обладает высокой прочностью при небольшой массе?

- a) Чугун.
- b) Сталь.
- c) Композитные материалы.
- d) Древесина.

16. Что такое коэффициент запаса прочности?

- a) Мера износостойкости материала.
- b) Мера устойчивости конструкции к коррозии.
- c) Отношение предельного напряжения к рабочему напряжению, показывающее, во сколько раз прочность изделия превышает необходимые нагрузки.
- d) Отношение стоимости материалов к стоимости изготовления изделия.

17. Что такое надежность техники?

- a) Ее стоимость.
- b) Ее внешний вид.
- c) Ее способность сохранять свои эксплуатационные качества в течение заданного времени.
- d) Ее новизна.

18. Что такое ремонтпригодность техники?

- a) Ее экологичность.
- b) Ее производительность.
- c) Ее способность быть восстановленной после отказа.
- d) Ее простота в использовании.

19. Какой из перечисленных факторов является ключевым при выборе материала для проектирования?

- a) Только стоимость материала.
- b) Только его доступность.
- c) Совокупность механических, физических, химических и технологических свойств, а также стоимость и доступность.
- d) Только его внешний вид.

20. Что такое жизненный цикл изделия?

- a) Время работы изделия до первого ремонта.
- b) Период времени от замысла до утилизации изделия.
- c) Гарантийный срок эксплуатации изделия.
- d) Время изготовления изделия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Определение проектирования техники. Цели и задачи проектирования.
2. Жизненный цикл изделия: этапы и взаимосвязи.
3. Классификация технических изделий: критерии классификации, примеры.
4. Роль инженера-конструктора в процессе проектирования.
5. Требования к технической документации.
6. Место проектирования техники в системе инженерного образования.
7. Этапы проектирования техники. Общая структура процесса проектирования.
8. Общая схема процесса проектирования: анализ требований, концептуальное проектирование, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование.
9. Определение целей и задач каждого этапа.
10. Взаимосвязь этапов проектирования.
11. Роль и место каждого этапа в общем цикле разработки изделия.
12. Управление процессом проектирования.
13. Анализ требований к техническому изделию. Формирование технического задания.
14. Определение требований к изделию: функциональные, технические, экономические, эргономические, экологические, эстетические.
15. Источники требований: потребители, стандарты, нормативные документы.
16. Методы сбора и анализа требований: опросы, анкетирование, анализ патентной информации.

17. Формирование технического задания (ТЗ): структура, содержание, примеры.
18. Согласование и утверждение ТЗ.
19. Концептуальное проектирование. Генерация и отбор альтернативных решений.
20. Цели и задачи концептуального проектирования.
21. Методы генерации идей: мозговой штурм, метод синектики, морфологический анализ.
22. Критерии оценки и отбора альтернативных решений.
23. Методы оценки альтернативных решений: экспертные оценки, методы принятия решений.
24. Разработка и анализ принципиальных схем и компоновочных решений.
25. Формирование концепции изделия.
26. Эскизное проектирование. Разработка предварительного проекта.
27. Цели и задачи эскизного проектирования.
28. Разработка предварительного проекта изделия: создание эскизов, чертежей, моделей.
29. Предварительные расчеты и анализ прочности, надежности, долговечности.
30. Выбор материалов и компонентов.
31. Оценка технологичности конструкции.
32. Разработка технико-экономического обоснования.
33. Техническое проектирование. Разработка технической документации.
34. Цели и задачи технического проектирования.
35. Разработка технической документации: сборочные чертежи, спецификации, технические условия, инструкции по эксплуатации.
36. Детальная проработка конструкции изделия.
37. Расчеты и анализ параметров изделия.
38. Проверка соответствия требованиям ТЗ.
39. Согласование и утверждение технической документации.
40. Рабочее проектирование. Разработка рабочей документации.
41. Цели и задачи рабочего проектирования.
42. Разработка рабочей документации: рабочие чертежи деталей, технологические карты, программы испытаний.
43. Окончательная проработка конструкции изделия.
44. Подготовка документации для производства.
45. Внедрение изменений в конструкцию.
46. Архивирование документации.
47. САПР в проектировании техники. Инструменты и методы автоматизированного проектирования.
48. Классификация САПР: CAD, CAM, CAE, PDM.
49. Инструменты CAD: 2D и 3D моделирование, черчение, создание сборок.
50. Инструменты CAM: разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.
51. Инструменты CAE: анализ прочности, теплопроводности, гидродинамики.
52. PDM-системы: управление данными об изделии.
53. Применение САПР на различных этапах проектирования.
54. Стандартизация и унификация в проектировании техники. Обеспечение качества проектирования.
55. Цели и задачи стандартизации и унификации.
56. Типы стандартов: государственные, отраслевые, международные.
57. Нормативные документы в проектировании.
58. Унификация деталей и сборочных единиц.
59. Методы обеспечения качества проектирования: контроль качества, аудит, сертификация.
60. Системы менеджмента качества.
61. Экономические аспекты проектирования техники. Оценка стоимости разработки и производства.
62. Определение стоимости разработки изделия.
63. Определение стоимости производства изделия.

- 64. Методы снижения стоимости изделия.
- 65. Экономическая эффективность проектирования.
- 66. Анализ затрат и выгод.
- 67. Жизненный цикл стоимости изделия.

**Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«зачет»**

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы

обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			