

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление/специальность подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

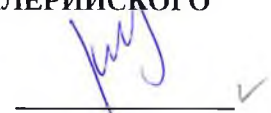
Портнов Сергей Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

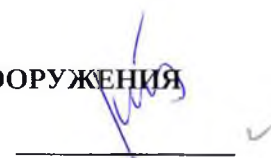
Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.03 — способность разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
ПСК-1.04 — способность контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими
ПСК-1.08 — способность проектировать технологические операции изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
ПСК-1.11 — способность разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ПСК-1.16 — способность выявлять причину брака в производстве изделий машиностроения низкой сложности и разрабатывать рекомендации по его предупреждению

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.03

знания:

Методики проектирования технологических процессов для изготовления деталей средней сложности применительно к условиям машиностроительного производства с использованием математического описания основных закономерностей построения технологического процесса;;

умения:

Разрабатывать технологические процессы для изготовления деталей средней сложности применительно к условиям машиностроительного производства, используя математическое описание основных закономерностей построения технологического процесса;;

навыки:

Применение методик проектирования технологических процессов для изготовления деталей средней сложности в условиях машиностроительного производства с использованием математического описания основных закономерностей построения технологического процесса;.

ПСК-1.04

знания:

Методики контроля технологических процессов для изготовления деталей средней сложности применительно к условиям машиностроительного производства;;

умения:

Разрабатывать методики контроля технологических процессов для изготовления деталей средней сложности применительно к условиям машиностроительного производства;;

навыки:

Применение методик контроля технологических процессов для изготовления деталей средней сложности в условиях машиностроительного производства;.

ПСК-1.08

знания:

Методика проектирования технологических операций для изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ;;

умения:

Разрабатывать технологические операции для изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ;;

навыки:

Применение методик проектирования технологических операций для изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ;.

ПСК-1.11

знания:

Основные принципы работы в современных CAD –системах, их функциональные возможности для проектирования моделей машиностроительных изделий средней сложности. Принципы построения технологических процессов с применением CAPP – систем;;

умения:

Использовать современные CAD –системы, их функциональные возможности для проектирования моделей машиностроительных изделий средней сложности. Использовать CAPP – системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности;;

навыки:

Применение CAD-CAPP систем для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности;.

ПСК-1.16

знания:

Методики выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности. Методы математического моделирования. Способы устранения причин брака;;

умения:

Выявление причин брака при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности и нахождение возможности устранения брака. Использование методов математического моделирования;;

навыки:

Применение методик выявления причин брака и способов его устранения при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, СТАНОЧНЫЙ ПРАКТИКУМ, ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ, ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА, СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, УНИРС, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
- ОПК-3 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- ОПК-7 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
- ПСК-1.01 — Способен осуществлять обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.03 — Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.04 — Способен контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими
- ПСК-1.05 — Способен проектировать простые станочные приспособления с ручным приводом
- ПСК-1.08 — Способен проектировать технологические операции изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
- ПСК-1.09 — Способен проектировать технологические операции изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ
- ПСК-1.10 — Способен осуществлять автоматизированную разработку управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
- ПСК-1.11 — Способен разрабатывать с использованием САД-, САРР-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
- ПСК-1.12 — Способен вести базы данных САРР-систем
- ПСК-1.13 — Способен определять потребность производственного участка в инструментах и инструментальных приспособлениях
- ПСК-1.17 — Способен проводить индивидуальные испытания простого технологического оборудования механосборочного производства
- ПСК-1.18 — Способен осуществлять методическое обеспечение эксплуатации простого технологического оборудования механосборочного производства
- ПСК-1.27 — Способен пополнять знания за счет отечественной и зарубежной научно-технической информации по производству деталей машиностроения средней сложности
- ПСК-1.28 — Способен выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.03	ПСК-1.04	ПСК-1.08	ПСК-1.11	ПСК-1.16
4	7	Раздел 1. Основные положения и закономерности проектирования технологических процессов. 1.1 Общие сведения. 1.2 Элементная база технологических процессов. 1.3 Виды технологических процессов. 1.4 Общие положения разработки технологических процессов. 1.5 Основные этапы разработки технологического процесса механической обработки.	16	8	2	6	8	40	15	90	0	0
4	7	Раздел 2. Исследование погрешностей механической обработки и методы их расчета. 2.1 Методы достижения точности в машиностроении. 2.2 Систематические погрешности обработки. 2.3 Случайные погрешности обработки.	43	28	4	24	15	25	45	0	0	80
4	7	Раздел 3. Расчеты на точность методом математического моделирования. 3.1 Выбор режима обработки, обеспечивающего заданную точность. 3.2 Выбор варианта схемы базирования заготовки. 3.3 Выбор относительного положения инструментов в многоинструментной наладке. 3.4 Исследование точности обработки методом математического моделирования. 3.4.1 Исследование влияния элементов режима обработки на точность. 3.4.2 Исследование влияния силового фактора на точность обработки. 3.4.3 Исследование влияния жесткости технологической системы на точность обработки. 3.4.4 Исследование влияния последовательности приложения силового замыкания на точность установки. 3.5 Выбор метода достижения точности замыкающего звена размерной цепи.	12	4	4	0	8	15	20	5	0	20
4	7	Раздел 4. Математическое описание закономерностей технологического процесса. 4.1 Общие положения 4.2 Метод координатных систем с деформирующимися связями. 4.3 Построение модели формирования геометрии детали методом координатных систем с деформирующимися связями. 4.4 Построение модели образования погрешности обработки детали. 4.5 Построение модели влияния режимов резания на шероховатость поверхности при токарной обработке. 4.6 Математическое описание процесса сборки. 4.7 Построение вероятностных моделей технологического процесса.	23	8	4	4	15	20	20	5	0	0
4	7	Раздел 5. Подготовка технологических процессов с использованием CAD-, CAPP - систем. 5.1 Компьютерно-интегрированное производство (КИП). 5.2 Функциональная структура САПР. 5.3 Системы CAD/CAM, CAE. 5.4 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП).	14	3	3	0	11	0	0	0	100	0
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные положения и закономерности проектирования технологических процессов.	Разработка этапов технологического процесса токарной обработки детали на станке с ЧПУ.	6
2	Раздел 2. Исследование погрешностей механической обработки и методы их расчета.	Определение погрешности обработки, связанной с износом режущего инструмента.	4
3		Определение погрешности обработки, связанной с тепловой деформацией инструмента.	4

4		Определение рассеяния размеров заготовок по закону Гаусса.	4
5		Определение рассеяния размеров заготовок по закону равной вероятности.	4
6		Определение рассеяния величин у заготовок по закону Релея.	4
7		Определение вероятного брака заготовок.	4
8	Раздел 4. Математическое описание закономерностей технологического процесса.	Построение модели влияния режимов резания на шероховатость поверхности при токарной обработке.	4
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные положения и закономерности проектирования технологических процессов.	Выполнение отчета по практическому занятию.	6
2		Подготовка к лекциям	2
3	Раздел 2. Исследование погрешностей механической обработки и методы их расчета.	Подготовка к лекциям	4
4		Выполнение отчета по практическим занятиям.	11
5	Раздел 3. Расчеты на точность методом математического моделирования.	Подготовка к лекциям	8
6	Раздел 4. Математическое описание закономерностей технологического процесса.	Выполнение отчета по практическому занятию.	6
7		Подготовка к лекциям	9
8	Раздел 5. Подготовка технологических процессов с использованием CAD-, CAPP - систем.	Подготовка к лекциям	11
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			ИПЗ		ИПЗ	ДР	ИПЗ		ИПЗ	ДР	ИПЗ		ИПЗ		ИПЗ	ДР	ИПЗ, Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
2. А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
3. Б. М. Базров. . Основы технологии машиностроения. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.
4. Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
5. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.03 способность разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности;
ПСК-1.04 способность контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими;
ПСК-1.08 способность проектировать технологические операции изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ;
ПСК-1.11 способность разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности;
ПСК-1.16 способность выявлять причину брака в производстве изделий машиностроения низкой сложности и разрабатывать рекомендации по его предупреждению.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов научных исследований в области проектирования технологических процессов в машиностроении.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные положения и закономерности проектирования технологических процессов.		
Выполнение отчета по практическому занятию.	Б. М. Базров. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2007 (1.5) Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун. . Основы технологии машиностроения: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (9)	6
Подготовка к лекциям		2
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Исследование погрешностей механической обработки и методы их расчета.		
Подготовка к лекциям	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2)	4
Выполнение отчета по практическим занятиям.		11
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Расчеты на точность методом математического моделирования.		
Подготовка к лекциям	Б. М. Базров. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2007 (1.9)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Математическое описание закономерностей технологического процесса.		
Выполнение отчета по практическому занятию.	Б. М. Базров. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2007 (1.8) А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (7)	6
Подготовка к лекциям		9
Итого по разделу 4		15
Раздел 5. Подготовка технологических процессов с использованием CAD-, CAPP - систем.		
Подготовка к лекциям	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6)	11
Итого по разделу 5		11

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету составляются на основе рабочей программы дисциплины и охватывают ее разделы и темы. Они должны целостно отражать объем проверяемых теоретических и практических знаний. Вопросы носят равноценный характер. Формулировки вопросов должны быть четкими, краткими, понятными, исключающими двойное толкование. Количество вопросов в перечне должно превышать количество вопросов, необходимых для составления зачетных листов. На основе разработанного и объявленного студентам перечня вопросов к зачету составляются опросные листы.

Индивидуальное практическое задание

Критерии и шкалы оценивания результатов по индивидуальному практическому заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании к индивидуальному практическому заданию. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалов, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено».

Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Критерии и шкалы оценивания зачета:

1. Шкала оценивания: «зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал достаточные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

Уровень освоения компетенций: Компетенции сформированы.

2. Шкала оценивания: «не зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %					НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.03	ПСК-1.04	ПСК-1.08	ПСК-1.11	ПСК-1.16	
4	7	Раздел 1. Основные положения и закономерности проектирования технологических процессов.	16	8	2	6	8	40	15	90	0	0	Вопросы к зачету, Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 2. Исследование погрешностей механической обработки и методы их расчета.	43	28	4	24	15	25	45	0	0	80	Вопросы к зачету, Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 3. Расчеты на точность методом математического моделирования.	12	4	4	0	8	15	20	5	0	20	Вопросы к зачету
4	7	Раздел 4. Математическое описание закономерностей технологического процесса.	23	8	4	4	15	20	20	5	0	0	Вопросы к зачету, Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 5. Подготовка технологических процессов с использованием CAD-, CAPP - систем.	14	3	3	0	11	0	0	0	100	0	Вопросы к зачету
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100	