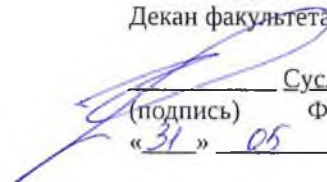


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Суслин А. В.
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление/специальность подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	10	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

Александров Александр Сергеевич, старший преподаватель



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

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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:

ОПК-5 — способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПСК-1.09 — способность разрабатывать и применять специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения высокой сложности, со специфическими свойствами, из труднообрабатываемых материалов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

на уровне представлений: тенденции развития прецизионных технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения;

на уровне воспроизведения: знать аппаратную базу аддитивных технологий, классификацию, принцип действия;

на уровне понимания: особенности эксплуатации аппаратной базы аддитивных технологий, методы и средства прецизионных измерений сложных деталей.;;

умения:

теоретические — определять применимость аддитивных технологий реальном производстве;

практические — разрабатывать алгоритм изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера, проводить контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).;;

навыки:

применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств; создания и корректировки средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий.;;

ПСК-1.09

знания:

Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.;;

умения:

Определять возможности технологического оборудования.;;

навыки:

Разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
- ПСК-1.10 — Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности
- ПСК-1.11 — Способен разрабатывать методы технологического обеспечения качества при изготовлении и сборке изделий высокой сложности с выявлением причин, вызвавших несоответствия, разработкой и документированием необходимых изменений в технологические процессы

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	Лабораторный практикум		ОПК-5	ПСК-1.09
5	10	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. Введение История появления Терминология Классификация Области эффективного применения/Достоинства и недостатки Общие вопросы послойного синтеза Структура технологического процесса послойного синтеза Общие вопросы послойного синтеза (продолжение) Преимущества и проблемы послойного синтеза Повышение эффективности послойного синтеза.	13	8	4	4	5	20	20
5	10	Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. Методы фотополимеризации: - Векторно-сканирующее отверждение - Отверждение проекционным - Печать с фотохимическим отверждением - Механизм фотополимеризации - Взаимодействие актиничного излучения с фотополимеризующимися композициями - Фотополимеризующиеся композиции - Погрешности, возникающие в процессе фотополимеризации - Стратегии формирования - Нанесение фотополимеризующейся композиции - Оборудование методов фотополимеризации Методы слияния порошковых оснований: - Механизмы слияния частиц порошков - Селективное лазерное спекание - Электронно-пучковое плавление - Селективное спекание с послойной схемой формирования - Нанесение слоев порошкового материала - Косвенное формирование изделий - Оборудование и материалы методов слияния порошковых оснований Методы листового ламинирования: - LOM-технология - Технология бумажного ламинирования - Способы листового ламинирования «форма-закрепление» - Ультразвуковая консолидация Методы послойной экструзии: - Моделирование нанесением расплава - Поддерживающие структуры - Материалы процесса FDM - Оборудование FDM - Альтернативные FDM методы послойной экструзии Методы послойного синтеза печатью: - Синтез баллистическими частицам - Трехмерная печать - Трехмерная аэрозольная печать Методы послойной наплавки: - Способы подачи строительного материала - Параметры процесса послойной лазерной наплавки - Технологии послойной лазерной наплавки.	75	21	8	13	54	20	20
5	10	Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Пластики Бетон Металл Методы получения порошковых материалов из металла Выпуск металлических порошков для АМ в России.	6	1	1	0	5	20	20
5	10	Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Классификация и виды оборудования Параметры оборудования Используемые материалы Точность изделия Стоимость установок Структура рынка Направления развития.	6	1	1	0	5	20	20
5	10	Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ. Программное обеспечение для трехмерного моделирования Программы для вывода на печать созданных 3D моделей Трехмерное моделирование (преимущество/типы данных) Геометрическое ядро компьютерной графики Роль геометрического ядра в 3D печати.	8	3	3	0	5	20	20
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	Обзор оборудования, применяемого метода печати и программного обеспечения для работы с 3D принтером типа Prism Mini	4
2	Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	Работа с 3D данными	6
3		Работа с оборудованием	7
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1.	История появления Терминология Классификация Области	5

	ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	эффективного применения/Достоинства и недостатки Общие вопросы послойного синтеза Структура технологического процесса послойного синтеза Общие вопросы послойного синтеза (продолжение) Преимущества и проблемы послойного синтеза Повышение эффективности послойного синтеза.	
2	Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	Методы фотополимеризации Методы слияния порошковых оснований Методы листового ламинирования Методы послойной экструзии Методы послойного синтеза печатью Методы послойной наплавки	54
3	Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ.	Материалы аддитивных технологий	5
4	Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ.	Оборудование для аддитивных технологий	5
5	Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.	Программное обеспечение 3D печати	5
Всего за 10 семестр			74

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
10				ТекК	Отч. по ЛР	ДР			ТекК	ДР		Отч. по ЛР				ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. . Лазерные аддитивные технологии в машиностроении. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, 10 экз.
2. А. И. Горунов. . Аддитивные технологии и материалы. Казань БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
3. Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. . Аддитивные технологии в машиностроении. Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018, эл. рес.
4. П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии. СПб. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 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/book/120060> — ЭБС Лань;
2. <http://www.library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
5. <https://e.lanbook.com/book/142568> — ЭБС Лань.

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:

1. SolidWorks 2015 R5;
2. Microsoft Office.

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. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. SolidWorks 2015 R5;
3. Microsoft Office.

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 **АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.05 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*:

ОПК-5 способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ПСК-1.09 способность разрабатывать и применять специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения высокой сложности, со специфическими свойствами, из труднообрабатываемых материалов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий; в области разработки и внедрения аддитивных технологий изготовления машиностроительных изделий; в области модернизации действующих и проектировании новых эффективных машиностроительных производств раз-личного назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.		
История появления Терминология Классификация Области эффективного применения/Достоинства и недостатки Общие вопросы послойного синтеза Структура технологического процесса послойного синтеза Общие вопросы послойного синтеза (продолжение) Преимущества и проблемы послойного синтеза Повышение эффективности послойного синтеза.	Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. . Аддитивные технологии в машиностроении: Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018 (1) А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. . Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1-6)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.		
Методы фотополимеризации Методы слияния порошковых оснований Методы листового ламинирования Методы послойной экструзии Методы послойного синтеза печатью Методы послойной наплавки	Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. . Аддитивные технологии в машиностроении: Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018 (3)	54
Итого по разделу 2		54
Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.		
Материалы аддитивных технологий	А. И. Горунов. . Аддитивные технологии и материалы: КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.		
Оборудование для аддитивных технологий	П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	5
Итого по разделу 4		5
Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.		

Программное обеспечение 3D печати	П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3)	5
Итого по разделу 5		5

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный 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 для текущего контроля

Перечень тестовых вопросов для текущего контроля по ссылке:

<https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1996>

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень тестовых вопросов к дифференцированному зачету по ссылке:

<https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1996>

Дифференцированный 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.

На зачете студенту предоставляются 30 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 35 минут.

Перечень вопросов для промежуточного контроля по ссылке:

<https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1996>

Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное

изложение ответа на вопросы;

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов от 86 % - оценка «отлично»
- количество правильных ответов от 66% до 85 % - оценка «хорошо»
- количество правильных ответов от 51% до 65% - оценка «удовлетворительно»
- количество правильных ответов до 50% -- оценка «неудовлетворительно».

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	Лабораторный практикум		ОПК-5	ПСК-1.09	
5	10	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	13	8	4	4	5	20	20	Отчет по ЛР, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	75	21	8	13	54	20	20	Отчет по ЛР, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	6	1	1	0	5	20	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	6	1	1	0	5	20	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.	8	3	3	0	5	20	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	